Aus dem Institut für gerichtliche und soziale Medizin der Universität Berlin
(Direktor: Prof. Dr. Müller-Hess)

# Herztod im Bade
## oder
# Tod durch Ertrinken

(Betrachtungen zur Frage, welche pathologischen Befunde einen Badetod — Herztod — rechtfertigen und einen Ertrinkungstod ausschließen).

---

*Inaugural-Dissertation*

zur

Erlangung des

Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Berlin

vorgelegt von

Heinz Büttner

aus Frankfurt/Main

Tag der Promotion: 17. 3. 1941

Druck: Karl u. Richard Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstraße 44

M 11

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin
Dekan: Prof. Dr. Kreuz
Referent: Prof. Dr. Müller-Heß.

# Inhaltsübersicht.

I) Einleitung, Definition von „Badetod" und „Ertrinkungstod". Ablauf des typischen Ertrinkungstodes.

II) Uebersicht über die Literatur
1) äußere Befunde (Schaumpilz usw.)
2) innere Befunde
a) Lunge (Hyperaerie, Ballonierung). Die Lunge als Ertrinkungsursache in den verschiedenen Theorien.
b) Luftwege (Schaum usw.)
c) Blutungen in den einzelnen Muskeln.
d) Magen-Darmkanal. Dringt das Wasser vital oder postmortal ein?
Bedeutung des „vollen Magens".
Schleimhautrisse. Blutungen.
e) Ohrbefunde, verschiedene Theorien.
f) Drüsen innerer Sekretion. Konstitution!
g) Nervensystem, speziell Hirn. Angsttode! Reflextod!
h) Befund an Leber, Milz, Nieren.
i) Befund des Blutes (flüssig — geronnen).
k) Herzbefunde. Wasserdruck — Zwerchfell — Splanchnicus.
l) Bedeutung des Schocks für den Wassertod.
m) Zusammenfassung: Bade- oder Ertrinkungstod?

III) Ergebnisse eigener Untersuchung:
Schwierigkeiten in der Beurteilung der Trennung der beiden Wassertodesarten; fließende Uebergänge.
Ursachen des Ertrinkungstodes:
a) strafbare Handlung,
b) Selbstmord (Klimax)
c) Unfälle,
d) unbekannte Ursache.
Kinder in Regentonnen — Alkohol — Epilepsie —
Ursachen des Badetodes; Verteilung des Geschlechts, Jahreszeit, Monate, Lebensalter. Konstitution.
1. Aeußere Befunde (Schlamm, Bindehäute, Blutungen).
2. Innere Befunde.
a) Magen-Darmkanal (Füllung, Risse, Blutungen).
b) Speiseröhre; Bedeutung des Erbrochenen.
c) Milz. Leber, Pancreas, Nieren, Harnblase.
d) Gehirn; Kopfschwartenblutungen, Blutleiter.
e) Ohrbefunde.
f) Befunde an Mandeln, Drüsen, innerer Sekretion. Klimax! Bedeutung des Status thymicolymphaticus.

g) Verhältnis Brust — Bauch; Zwerchfellstand!
h) Lungenbefunde.
i) Befunde in Kehlkopf, Luftröhre, Bronchialbaum.
k) Herzbefund, Blutzustand. Spezialuntersuchungen über Herz
gewicht.

IV) Zusammenfassende Gegenüberstellung unserer Ergebnisse.

V) Literaturübersicht.

## Einleitung.

Noch immer herrscht keine Einigkeit über die einzelnen Befunde und Vorgänge beim Tod im Wasser; denn ebenso wenig, wie man aus der Analyse einer zerstörten chemischen Fabrik Schlüsse auf deren Organisation ziehen kann, ebenso schwer kann man aus dem Endzustand einer Leiche durch eine Sektion bindende Folgerungen auf vitale Vorgänge ableiten. Gerade bei der Wasserleiche bestehen in vielfacher Hinsicht Schwierigkeiten:

Ist der Befund während des Lebens, des Ertrinkungsvorganges oder nach dem Tode, vital oder postmortal entstanden? Ist das in der Lunge gefundene Wasser schon während des Lebens, während des Ertrinkungsvorganges oder, als der Betreffende schon tot war, eingeflossen?

Sind die Befunde typisch nur für den Ertrinkungstod oder können sie auch bei anderen gewaltsamen Todesarten vorkommen wie z. B. die gelegentlich bei Ertrunkenen gefundenen Muskelblutungen?

Wichtig und schwierig ist die Feststellung des „vorherigen Zustandes"; d. h. welche Befunde sind auf den Ertrinkungs- bzw. Badetod zurückzuführen und welche Befunde waren schon vorhanden z. B. als Krankheiten oder Gebrechen?

Die Klärung der Vorgänge beim Tod im Wasser hat außer pathologisch-anatomischem und versicherungsrechtlichen Interesse auch therapeutisches, da man bei genauerer Kenntnis dieser Vorgänge besser entsprechende Vorbeugungs- und Beratungsvorschriften erlassen kann. Bevölkerungspolitisch ist bedeutsam, daß $^1/_2$ % aller Verstorbenen den „nassen Tod" sterben und dies überwiegend gesunde und junge Männer sind, die den immer mehr propagierten Schwimmsport betreiben.

Man versäume nicht, bei der Klärung eines Todesfalles im Wasser Angehörige, Kameraden usw. nach Konstitutionsanomalien, durchgemachten Krankheiten usw. zu fragen und ziehe bereits vorhandene Unterlagen (Kassenakten, Ge-

sundheitsbuch usw.) heran, woraus man nicht selten wichtige Aufschlüsse erhält. (Böhmig vermutete als Todesursache eines beim Baden plötzlich versunkenen Soldaten eine vor 4 Wochen durchgemachte schwere Erkältung).

Tierversuche sind problematisch, da jedes Tier seine physiologischen Eigentümlichkeiten hat. Man paßte die Ertrinkungsbedingungen möglichst denen des Menschen an. Wichtige Schlüsse lassen sich aus den Versuchen von Müller-Heß ableiten.

Ob kurz von „Tod im Wasser", „Tod durch Ertrinken", „Ertrinkungstod" usw. gesprochen werden darf oder ob zwischen Ertrinkungs- und Badetod getrennt werden muß, soll zunächst an Hand der Literatur untersucht werden.

Unter „Badetod" verstehen wir den plötzlichen, ohne Gegenwehr erfolgenden Tod im Wasser, ein lautloses Versinken ohne Hilferuf und ohne Abwehrbewegungen. Die Ursache kann verschieden sein: das Herz kann versagen (Herztod), ein plötzlicher Abstrom des Blutes in das Splanchnicusgebiet kann eintreten (Splanchnicustod) mit konsekutiver Hirnanämie (ähnlich wie nach Mahlzeiten) und dadurch Ohnmacht und Versinken. Primär kann die Ursache im Gehirn liegen (Geschwulst) oder in einem Schock, hervorgerufen durch den Reiz chemischer Produkte (histaminähnliche Substanzen) auf das Kreislaufregulationszentrum bei vorhandener Idiosyncrasie. Gemeinsam ist diesen Badetodesarten, daß der Tod mehr oder weniger plötzlich eintritt.

Der typische Ertrinkungstod wird zumeist als reiner Erstickungstod aufgefaßt, der nicht plötzlich, sondern (nach Brouardel und Loye) in 5 Stadien verläuft:

| | |
|---|---|
| 1. Phase der Ueberraschung | (4—10 Sekunden) |
| 2. Phase der Resistenz | (etwa 60 Sekunden) |
| 3. Phase der tiefen Atemzüge | (1—3 Minuten und länger) |
| 4. Phase der aufgehobenen Atmung | (60 Sekunden und länger) |
| 5. Phase der terminalen Atemzüge | (etwa 30 Sekunden). |

In welchem Stadium dringt das Wasser (oder besser gesagt die Ertrinkungsflüssigkeit) in Luft- und Verdauungswege ein? Nach Hoffmann und Sehrt geschieht dies im letzten Stadium, nachdem Bewußtlosigkeit und herabsetzte Reflexerregbarkeit eingetreten sind; nach Paltauf

im Stadium der Atemnot und terminalen Atembewegungen. Brückner hält letztere für kurzdauernde allgemeine Muskelzuckungen, die nicht imstande sind, nennenswerte Wassermengen zu aspirieren. Sehrt betont, daß „blasse Ertrunkene" im Falle einer Rettung gewaltige Wassermengen ausbrechen, aber nicht aushusten. Der oft lebensrettende Aderlaß spricht dafür, daß das Wasser schon früher, wahrscheinlich in der Phase der Atemnot in Lungen und Kreislauf eindringt. Bei der Diskussion dieser Fragen wird m. E. zu wenig der Respirationszustand, in dem der Betreffende unterging, beachtet; aber auch Vitalkapazität, Reflexerregbarkeit der oberen Luftwege und letzten Endes die Kraft und Zahl der Abwehr- und Schluckbewegungen spielen eine Rolle. Dazu kommt noch der jeweils verschiedene Abwehrwille, die Abwehrbewegungen gegen das Ertrinken, die zu entsprechenden anatomischen Befunden führen.

Zwischen Ertrinkungs- und Badetod gibt es jedoch fließende Uebergänge. Ein Ertrinkungstod kann nach kurzer Zeit zu einem Herz- und damit zu einem Badetod werden. Oder ein lautlos Versunkener kann noch, wenn auch nur kurze Abwehrbewegungen machen.

## Befunde.

Die äußeren Befunde haben für uns geringe Bedeutung und besagen meist nur, daß die Leiche im Wasser lag. Bei der Auswertung sind die verschieden lange Verweildauer im Wasser, die verschiedene Sektionstechnik und die subjektive Einstellung des Obduzenten zu beachten, wenn die angegebenen Zahlen divergieren.

Schaumpilz (nicht zu verwechseln mit Lungenoedemschaum) findet Hansen und die meisten anderen Forscher in 22 % der Fälle. Nach längerem Liegen der Leiche verschwindet er. Die Bedeutung der Ekchymosen ist problematisch, da sie selten (nach Hansen in 1 %) und auch bei anderen Todesarten vorkommen. Marenholtz faßt sie als postmortale Hypostasen auf. Leichenkälte, Totenstarre, Wasch- und Gänsehaut, Blässe, Schrumpfung der Geschlechtsteile, Verletzungen und Leichenveränderungen durch Larven und Insekten seien nur erwähnt. Bei Cyanose

denke man an andere Todesarten und an nachträgliches Hineinbringen einer Leiche in ein flüssiges Medium, um Ertrinkungstod vorzutäuschen.

Von den inneren Befunden hat die größte Bedeutung der Lungenbefund gewonnen, weil er der einzige für den Ertrinkungstod charakteristische ist, in derart ausgeprägtem Maße bei anderen Todesarten selten vorkommt und schon durch die Sektion nachzuweisen ist, was besonders für den unter primitiven Verhältnissen z. B. auf dem Lande arbeitenden Gerichtsarzt wichtig ist. Das Zustandekommen der Lungenballonierung erklärt man durch einen Abschluß der Luftwege von der Außenluft durch das Wasser beim Untergehen, sodaß also die Luft nicht mehr ausgestoßen werden kann. Sie wird nun noch vermehrt durch forcierte und unzweckmäßige Atembewegungen des Ertrinkenden in seiner Todesangst. In vielen Fällen besteht histologisch eine Zerreißung der Alveolarsepten. Beim typischen Ertrinkungstod sind diese Befunde sehr ausgeprägt, beim Badetod dagegen gering oder gar nicht festzustellen, da ja die Abwehrbewegungen wegfallen oder gering sind. Allerdings werden Lungenblähung und Luftgehalt der Lunge je nach dem Respirationszustand, in dem der Betreffende unterging, verschieden sein. Margulies folgert: Wird dieser vermehrte Luftgehalt (= Hyperaerie) gefunden, muß der Betreffende, als er unterging, noch am Leben gewesen sein. Fehlt sie, kann er dennoch ertrunken sein. Ferner kommt es darauf an, ob der Ertrinkungsvorgang schnell oder langsam, mit oder ohne Unterbrechungen abläuft; ob der Betreffende im In- oder Exspirationszustand unterging, ob Wiederbelebungsversuche angestellt wurden, wodurch die Hyperaerie zum Teil rückgängig gemacht werden kann.

Je langsamer der Ertrinkungsvorgang, desto geblähter die Lunge!

Wichtig ist, ob die Lunge ganz oder teilweise und welche Lungenteile gebläht sind. Dies hängt u. A. von Erkrankungen der Lunge, Bronchien und Pleura ab; bei ausgedehnten Pleuraverwachsungen wird eine typische Blähung vermißt werden!

Ist die Ertrinkungslunge trocken oder feucht? Hansen und andere finden in 80 % bis 85 % trockene Lungenblähung. Nach Sehrt pumpt sich der Ertrinkende die Lunge voll Luft, die er nicht wieder abgeben kann; Wachholz erklärt die Trockenheit damit, daß die in der Lunge vorhandene Luft dem Eindringen des Wassers Widerstand entgegensetzt. Oder sie entsteht durch die Kompression der Lymphspalten der sich blähenden Lunge.

Andere Forscher finden die Ertrinkungslunge überwiegend feucht. Sie ist dann voll Wasser gepumpt, wenn der auf dem Körper lastende Wasserdruck groß ist oder der Ertrinkende während des Todeskampfes immer wieder auftaucht, untersinkt und Wasser aspiriert. Das Eindringen der Ertränkungsflüssigkeit in Lunge und Luftwege hat immer etwas Unfreiwilliges an sich und kann nur dann zustandekommen, wenn die Reflexe bereits aufgehoben sind. Nach Balan verursacht das in die Lungen eingedrungene Wasser Atemnot und kann durch das Lungenepithel resorbiert werden.

Zum Befunde von Wasser in den Atemwegen kann es auch beim Badetod nach Erschöpfung durch lange Schwimmstrecke, hohen Wellengang oder beim Tod im Wasser infolge eines Unfalles (Sturz ins Wasser von einer Brücke) kommen. Nach Sehrt und Revenstorf wirkt das Wasser als Erstickungsursache, indem es die feineren Bronchien absperrt, was aber auch durch Schleim- und Schaumpfröpfe zustande kommen kann.

Wachholz legt den Hauptwert weniger auf die Anwesenheit von Wasser in der Lunge an sich, sondern auf dessen Verteilung. Dabei wird auch gleich die Frage berührt, ob das Wasser

1. vital eindrang;
2. durch Asphyxie aspiriert wurde;
3. postmortal eingelaufen ist.

Nach W. dringt postmortal eingelaufenes Wasser nur bis in die größeren Bronchien vor, nie dagegen in die äußersten Teile der Luftwege! Gleichmäßige Verteilung der Ertrinkungsflüssigkeit hält er für das sicherste Zeichen der Ertrinkung und damit des vitalen Eindringens. Eine der

Laboratoriumsmethoden zum Nachweis des Ertrinkungstodes besteht darin, daß man die Idendität der Ertrinkungsflüssigkeit mit dem Ertrinkungsmedium mittels Planctonorganismen nachweist. Algen und Diatomeen kommen hier in Frage; letztere sind wegen ihres anorganischen Kieselsäuregerüstes besser geeignet, da sie gegen Fäulnis beständig sind. Von den meisten Forschern wird nun verlangt, daß zum Nachweis des Ertrinkungstodes der Planktonnachweis in den äußersten, subpleuralen Teilen der Lunge gehört.

An sonstigen Ertrinkungsbefunden der Lunge finden sich in der Literatur Desquamation des Epithels, intraalveoläre Ekchymosen, subpleurale Blutextravasate; letztere eher bei unkontinuierlichem Untertauchen durch die größere Heftigkeit und längere Dauer der Atembewegungen. Daher werden sie beim Badetod nicht vorhanden sein.

Als „Oedema aquosum" wird eine durch postmortales Einfließen von Wasser bedingte Feuchtigkeitsdurchtränkung der Lunge bezeichnet. Da die Leiche eines nachträglich ins Wasser gebrachten weniger Luft enthält, wird dem Eindringen des Wassers geringerer Widerstand entgegengesetzt und eine solche Lunge wird besonders in den zentralen Teilen stark mit Wasser durchtränkt sein. Eine gleichmäßige Wasserverteilung spricht eher für Ertrinkung.

Mit der Lunge als primärer Ursache des Ertrinkungstodes befassen sich einige Theorien. Das Primäre liegt danach in einem Verschluß der Atemwege durch das Wasser. (Ertrinkungstod = Erstickungstod durch Wegfall des Gasaustausches). Im Stadium der Dyspnoe dringt Wasser in die Lunge, die Blutzufuhr wird abgedrosselt und so kommt es zur Kohlensäureüberladung des Blutes und zur Intoxikation des verlängerten Marks. Nach Petersen löst besonders kaltes Wasser reflektorisch nach tiefer initialer Inspiration ein mit Pressung verbundenes Anhalten der Atmung aus, was zum Ertrinkungstode führen kann; nach Sehrt wird der Vorgang durch Eindringen kalten Wassers in die oberen Luftwege und durch Reizung des Kehlkopfeinganges durch einen kalten Wassertropfen ausgelöst. Gmelin hält den Ertrinkungstod für ein unfreiwilliges, unerwartetes und überraschendes Ereignis, bei dem an Stelle

von Luft Wasser in die Lungen gelangt, Sauerstoff ausbleibt usw. (s. o.). Nach Löffler wird der Atemstillstand durch das Versenken der natürlichen Körperöffnungen unter das Wasser bewirkt.

Zusammenfassung: Für den Ertrinkungstod ist eine Ballonierung charakteristisch. Die Ertrinkungslunge enthält 2—3mal so viel Luft wie die normale. Sie ist meist feucht und zwar in allen Teilen gleichmäßig. Starke Blähung spricht für Ertrinkungs- und gegen Badetod!

Müller-Heß prüfte in Tierversuchen nach, daß langnarkotisierte Tiere langsamer ertrinken als wache. Auch dauert bei diesen die Herztätigkeit bedeutend länger nach dem Aufhören der terminalen Atmung. Die Abwehr ist schwächer. Aus der Kürze der Zeit zwischen Erbrechen und Tod sowie aus dem Fehlen einer kräftigen Abwehrreaktion des Körpers kann man nicht den Schluß ziehen, der Betreffende sei nicht erstickt oder nicht ertrunken. Der raschere Eintritt des Todes kann begünstigt werden durch konstitutionelle Faktoren (Status thymicolymphaticus) oder durch einen starken Reiz von Larynx und Trachea durch Erbrechen größerer Massen von Mageninhalt, durch Verschlucken größerer Wassermengen. Es kann so über eine Larynxreizung zum Vagusschock und Herzstillstand kommen, was für die Frage des Badetodes bedeutsam ist. Echte äußere Erstickung und Herzstillstand können sich kombinieren.

Unter den Befunden in den Luftwegen gilt der Schaum (in 55 %—75 %) nicht nur als vitales Zeichen, sondern auch als Beweis für Ertrinkungstod. Er entsteht durch krampfartige Atembewegungen aus der Vermischung von Schleim, Luft und Wasser, hat „rasierschaumartige Konsistenz" und darf nicht mit Lungenoedem- oder Epileptikerschaum verwechselt werden. Auch glasiger Schleim wird als vital entstanden aufgefaßt. Im Schaum sind zuweilen Fremdkörper nachweisbar, was die Diagnose „Ertrinken" erhärtet. Wachholz beobachtete Schaum in den Luftwegen von Leichen, die er nachträglich ins Wasser brachte, aber nur, wenn er das Wasser unter hohem Druck eindringen ließ. Walcher denkt bei leucocytenfreiem

Schleim umso eher an vitales Geschehen, je dichter der Bronchialschleim ist.

Leclerq findet peribronchitische Blutungen, Hansen Glottisoedem und Brandino Blutüberfüllung der Kehlkopfvenen beim Ertrinkungstode. Fehlen von Schaum spricht also für Badetod.

Die Blutungen in Brust- und Halsmuskeln beim Ertrinkungstod faßt man als Zeichen des Todeskampfes auf, daher als vital. Sie können aber auch durch Wiederbelebung, übermäßige Inanspruchnahme der Atemhilfsmuskeln entstehen, kommen jedoch bei allen anderen gewaltsamen Todesarten in gleicher Weise vor, sodaß sie nicht beweisend sind. Lediglich bei der Klärung: Ertrinkungs- oder Badetod? werden sie für Ertrinken und gegen Badetod sprechen.

Umstritten sind die Befunde am Magen-Darmkanal, besonders auch, ob das Wasser postmortal oder vital in den Darm gelangt.

Daß neben Aspiration Verschlucken von Wasser stattfindet, geht schon daraus hervor, daß Gerettete oft große Wassermengen erbrechen! Einige Forscher beobachteten postmortales Einfließen von Wasser in den Magen von Leichen, die sie nachträglich ins Wasser gebracht hatten.

Wasser in Duodenum und Dünndarm ist beweisend für den Ertrinkungstod! Das Passieren des Pförtners in Form von Schluckbewegungen ist ein vitaler Vorgang, abgesehen von den seltenen Fällen, wo der Pylorus bei Fäulnis erschlafft war. Bei Wasserbefund im Dünndarm ist der Schluß berechtigt, daß der Betreffende lebend ins Wasser gelangt ist. Besonders wichtig ist hier aber der Nachweis, daß es sich tatsächlich um die Ertrinkungsflüssigkeit handelt. Es müßte m. E. noch untersucht werden, inwieweit der Dünndarm das in ihm befindliche Wasser resorbieren kann und ob dadurch unter Umständen ein wasserleerer Darm vorgetäuscht werden kann.

Eine Leichenerscheinung ist die Auswässerung der Magenschleimhaut.

Fritz beschreibt beim Ertrinkungstod Schleimhautrisse des Magens, meist radiär am Magenausgang angeordnet; Walcher Schleimhautblutungen in der Umgebung dieser

Risse. Man denkt sich dies entstanden durch Zwerchfellzerrung, Brechakt, krampfhafte Exspirationsstöße, wechselnde Druckverhältnisse, krampfhafte Magenkontraktionen während des Todeskampfes, Drucksteigerung im Magen.

Schaum im Magen-Darmkanal ist selten und vital zu deuten.

Durch Volkserfahrungen und wissenschaftlich begründet ist die Bedeutung des „vollen Magens" für den plötzlichen Tod im Wasser, also vorzugsweise den Badetod. Neben der abnormen Blutverteilung nach Nahrungsaufnahme kommt es nach Margulies durch den stark gefüllten Magen zu einer Hochdrängung des Zwerchfells mit Wirkung auf Herz und Kreislauf. Jeder Raumzuwachs in der Bauchhöhle kann sich nicht nach außen gegen den Wasserdruck, sondern muß sich nach oben als den Ort geringsten Widerstandes auswirken und ausdehnen. Sehrt hält die durch den vollen Magen hervorgerufene Verdauungshyperämie für die Ursache des Versagens des Kreislaufs, was noch durch Verschlucken großer Wassermengen verstärkt werden kann. Es entsteht ein Circulus vitiosus: Verdauungshyperämie — leerlaufender linker Ventrikel — Hirnanämie — Bewußtlosigkeit — Badetod oder Ertrinkungstod, je nach dem Tempo der einzelnen Stadien.

Zusammenfassung: Ein mit Wasser gefüllter Magen, noch mehr ein damit gefüllter Darm sprechen für Ertrinkungs- und gegen Badetod; desgl. Schleimhautblutungen, Magenwandrisse, Schaum im Magen-Darmkanal. Der mit Speisebrei überfüllte Magen ist nicht selten für den plötzlichen Tod im Wasser verantwortlich durch

1. Verdauungshyperämie und abnorme Blutverteilung indirekt,
2. direkte Wirkung auf das Zwerchfell und Herz (nach Margulies in funktioneller Abhängigkeit stehend).

Obwohl Ohrerkrankungen selten zum Anlaß des plötzlichen Todes im Wasser werden, ist bei jeder Wasserleiche auf Ohrbefunde zu fahnden. Das Trommelfell kann frische oder alte Risse oder Narben aufweisen, die bei unglücklichem Fall auf's Wasser platzen. Besonders den Badetod erklärt man unter Umständen otogen, wenn durch

alte oder frische Trommelfellperforationen kaltes Wasser in das Mittelohr eindringen und labyrinthäre Reizung hervorrufen kann; mechanisch durch den Druck auf die häutigen Fenster, reflektorisch durch die Kälte des Wassers. Angeboren oder operativ weiter Gehörgang disponiert zu Trommelfellrissen, besonders bei schon vorhandenen Narben. Maßgebend ist Wassertiefe und der Wasserdruck, gerade beim Tauchen und Unterwasserschwimmen, den das Trommelfell gerade aushalten kann. Der Ohrtod ist meist ein Vestibularistod. Güttich beobachtete, daß Schwimmer nach Labyrinthreizung solange sicher schwimmen, als sie die Augen geöffnet halten; beim Augenschluß kommt es sofort zu Orientierungsverlust in Form schlingernder und drehender Bewegungen nach unten. Wittmaack weist auf den Stimmritzenkrampf hin, der einmal Befunde an den Atemwegen verschleiern kann, zum anderen das Eindringen von Wasser in die Lungen verhindert. Er kann Angst- und Erstickungsgefühl (otogener Angsttod) hervorrufen.

Beim Ertrinkungstod werden Blutungen in der Mittelohrschleimhaut, in Warzenzellen und Knochenmark des Schädels gefunden; ebenso asphyctische Trommelfellblutungen im Gegensatz zum Befund bei Versunkenen.

Zusammenfassung: Badetod kann bei Trommelfellperforation als Vestibularistod mechanisch und durch den Kältereiz reflektorisch eintreten; desgl. durch Glottiskrampf. Durch Verlust der Orientierung kommt es zum lautlosen Versinken. Frische Ohrblutungen sprechen für Ertrinkungs- und gegen Badetod.

Unter den Drüsen innerer Sekretion spielen Thymus, Nebenniere eine gewisse Rolle, indem es beim Status thymicolymphaticus zu der klinisch bekannten Hypotonie, Kreislauflabilität und Aenderung der Erregbarkeit des Herz- und Gefäßnervenzentrums kommt. So kann es bei den besonderen Anforderungen, die der Aufenthalt im Wasser bedingt, leicht zu einer Ueberschreitung des individuell verschiedenen Belastungsschwellenwertes kommen mit Kollaps und plötzlichem Herztod im Wasser.

Einige Worte zur Konstitution beim Ertrinkungs- und Badetod: Der Vagotoniker verhält sich in Bezug auf Kreislauf und Reflexerregbarkeit im Bade anders als der

Sympathikotoniker! Niedner findet bei beiden Geschlechtern und allen Lebensaltern 2 Typen: Den Steigerungstyp, bei dem bei Anstrengungen während des Badens das Herzminutenvolumen ansteigt, desgl. bei starkem Wellengang und badegewohnten Personen. Der Blutdruck ist erhöht und der Kreislauf oft nicht in der Lage, den Anforderungen entsprechend eine Steuerung eintreten zu lassen. Beim Senkungstyp (geringe Muskelleistung, badeungewohnte Personen mit konstitutionell langsamem Puls) kann die postbalneale Blutdrucksenkung außerordentliche Tiefen erreichen.

Astheniker können wegen ihres labilen Tropfenherzens und Kreislaufes, besonders bei Preßatmung, leichter ums Leben kommen!

Fettleibigkeit wird mehr beim Herztod, Abmagerung mehr beim Lungentod gefunden.

Bei Asthenikern steigt der Venendruck im Bade nach Schad nicht durch die Wassertemperatur an sich, sondern durch deren Wechsel deutlich an.

Am Nervensystem ergab sich nichts Besonderes. Hirnhyperämie, Hirnblutungen, Hirnoedem usw. kommen bei allen möglichen Todesarten vor. Bei plötzlichem Tod im Wasser muß jedoch jedesmal eine Gehirnresektion vorgenommen werden, da die Ursache im Hirn liegen kann (Schlaganfall, Epilepsie, Tumor, Erweichungen usw.). Theoretisch muß in den Fällen von Splanchnicustod (Badetod) das Gehirn blutleer sein. Göbel vermutet auf Grund einer Selbstbeobachtung (Schwächeanfall mit Unmöglichkeit, bei erhaltenem Bewußtsein Bewegungen auszuführen) eine umschriebene Anämie des Stirnhirns. Nach Sehrt ist der Angsttod eine Folge des aktiven oder passiven Blutabflusses aus dem Hirn in das Splanchnicusgebiet. Das Angstgefühl ist sekundär durch die Hirnanämie bedingt. Petersen glaubt an eine venöse Rückstauung durch Preßatmung im Schädelinnern, was Hirndrucksteigerung, Vagusreiz, extreme Bradycardie zur Folge hat, wodurch der plötzliche Tod eintritt. Das Herz pumpt sich bei ungenügender Speisung aus dem Pulmonalisgebiet leer: mangelnde Blutversorgung des Gehirns, Kollaps, Versinken. Brack findet bei Ertrunkenen vielfach eine hydropische Hirnschwellung, besonders am Kleinhirn. Der Tod aus natürlicher Ursache

sei eine Zirkulationsstörung des Nervensystems durch abnorme Blutverteilung oder Krankheiten (Status epilepticus, paralytischer Anfall, Vergiftungen).

Zusammenfassung: Aus dem Hirnbefund können bedingte Schlüsse auf Art und Ablauf des Todes im Wasser gezogen werden. Hirnanämie mit Splanchnicushyperämie spricht für plötzlichen Badetod, Hirnhyperämie für Stauungserscheinungen im großen und kleinen Kreislauf, was man häufiger beim Ertrinkungstod beobachtet.

An dieser Stelle einige Betrachtungen zum Reflextod im Wasser. Radvan erwähnt hemmende und Schmerzreflexe, ausgelöst durch die Wasserkälte. (Nasenreflex durch Reizung der Trigeminusendigungen; dadurch respiratorische, cardiale, vasculäre Hemmung; Ohrreflex durch den auriculären Ast des Trigeminus z. B. durch Fall auf das Ohr oder zu tiefes Tauchen mit Wirkung auf Herz-Atemtätigkeit; abdominaler Hautreflex, ähnlich dem Goltzschen Klopfversuch). Kehlkopfbenetzung soll Stimmritzenkrampf und Anschoppung des Blutes im Bauchraum im Gefolge haben, Larynxreizung nach Müller-Heß Herzstillstand durch Vagusschock. Nach Ravina kann plötzlicher Kollaps ein Reflex durch Kältereiz der Nasenmuscheln sein. Frommel erklärt den Badetod durch Vagusreflexe, die vom vollen Magen ausgehen, Rosin als Reflex im Sinne eines Schocks durch den Temperaturunterschied des Wassers.

Zusammenfassung: Für den Badetod, aber auch für den Ablauf des Ertrinkungsvorganges spielen Reflexe eine bedeutsame Rolle. Man kann hier die Fälle von Badetod unterbringen, bei denen der Tod durch keinerlei anatomisch-pathologische Befunde erklärt werden kann. Durch hormonale Einflüsse und persönliche Disposition können diese Reflexe leichter gebahnt werden.

Die Leber zeichnet sich nach Martin durch abnorme Größe, dunkelrote Farbe, gespannte Glisson'sche Kapsel und weite Gefäße aus, aus denen sich reichlich Blut entleert. (Venöse Rückstauung oder ein für den Tod im Wasser spezifischer Befund?, der bei Leichen fehlt, die ins Wasser geworfen wurden). Hansen findet in 66 % eine blutreiche

Leber. Franchini beschreibt macro- und microskopische Leberläsionen beim Ertrinkungstod, Böhmig Leberverfettung. Die Leber allein kann zur Entscheidung, ob Bade- oder Ertrinkungstod, nicht herangezogen werden.

Kleine, anämische Milz mit gerunzelter Kapsel spricht für Ertrinkungs- und gegen Badetod (postmortale Zusammenziehung der Milzgefäße?).

Blase und Nieren bieten nichts Besonderes. Brandino beschreibt beim Ertrinkungstod Herabsetzung der molekularen Konzentration des Nierenparenchyms beim Meerschweinchen, Leclerq Zellschädigungen im Bereiche der Tubuli contorti, Hydrämie des Nierengewebes mit Funktionsstörung, Austritt roter Blutkörperchen ins Zwischengewebe, besonders beim langsamen Ertrinken.

Bei den Befunden im Blut einer Wasserleiche sind die Fragen umstritten:

1. Verdünnt sich das Blut in der Wasserleiche?
2. Bleibt das Blut von vornherein flüssig oder gerinnt es erst und dekoaguliert dann wieder?
3. Wann gerinnt es und wann bleibt es flüssig?

Zu 1. Berger sieht die Zersetzung und Resorption der Ertrinkungsflüssigkeit geradezu als Ursache des Ertrinkungstodes an! Die Annahme des Flüssigbleibens des Blutes setzt sich immer mehr durch. Bei der Rettung eben Ertrunkener empfiehlt man einen ausgiebigen Aderlaß.

Der Feststellung der Blutverdünnung dienen mehrere, an ein gutes Laboratorium gebundene Methoden auf physikalischer Grundlage, die aber mehr wissenschaftlichen Wert haben: Zählung der roten Blutkörperchen, Feststellung der Hämolyse, der brechenden Substanzen (Refraktometrie), Bestimmung chemischer Stoffe wie Chlor- und Restkohlenstoff, Messung der elektrischen Leitfähigkeit u. a. Wichtig zum Nachweis der Identität der Ertrinkungsflüssigkeit mit dem Ertrinkungsmedium ist die Planktonmethode, wobei allerdings der Planctongehalt des Wassers je nach Tages- und Jahreszeit verschieden ist, ebenso örtlich. Bei Wasseraspiration findet Leclerq eine Verringerung des Blutchlorgehaltes in beiden Herzhälften um ein Drittel. Beim Ertrinken in Meerwasser beachte man, daß es wegen des verschiedenen osmotischen Druckes nicht zur Blutver-

dünnung wie in Süßwasser, sondern zur Bluteindickung kommt. Außerdem können hier im rechten Herzblut als Beweis vitaler Bluteindickung doppeltbrechende Silikatkristalle nachgewiesen werden. Viele Methoden sind noch beschrieben, haben aber für uns keine große Bedeutung. Nach Ponsold verdünnt sich das Herzblut Ertrunkener und bleibt meist im rechten Herzen flüssig; Inouye glaubt an Kapillarrisse, da er bei Ertrinken in Süßwasser Blutverdünnung mit Fremdkörpern in der Blutbahn findet. Marenholtz behauptet, daß die oft beobachtete Verwässerung des rechten (nach Ansicht anderer Autoren des linken) Herzblutes durch postmortale Saugwirkung des Herzens entsteht. Nach Löwenstedt ist die Reihenfolge der Hämolyse

bei Ertrinkung: Lungensaft (bzw. das darin enthaltene Blut) — Pleuraflüssigkeit — Arterienblut — Pfortaderblut — Venenblut;

bei Fäulnis: Pfortaderblut — Venenblut — Lungensaft — Pleuraflüssigkeit — Arterienblut.

Auf den Unterschied zwischen Meer- und Süßwasser wurde schon hingewiesen: Der Gehalt an Chloriden von Körpersäften und Blut, desgl. der Brechungsindex, Gefrierpunktserniedrigung usw. ist für Süßwasser kleiner, was besonders für das Blut aus dem linken Ventrikel gilt.

Zu 2. Zur Frage der Dekoagulation arbeitete Roll an Tieren mit Süßwasser in den Tropen. Für unser Thema keine Ergebnisse.

Zu 3. Einige Forscher finden in 4—10 % Blutgerinnsel, die meisten in 90 % flüssiges Blut, besonders im Herzen. Beim „vollen Magen" soll es durch Verdauungsleucocytose zur Förderung der Gerinnung kommen. Flüssiges Blut wird von vielen Pathologen als Zeichen zentralen Todes aufgefaßt.

Zusammenfassung: Flüssigbleiben des Blutes allein spricht für zentralen, also plötzlichen Tod (Badetod). Blutverdünnung im rechten Herzen ist Beweis für

1. Ertrinkungstod und gegen Badetod,
2. vitales Geschehen.

Da der Badetod ein typischer Kreislauf- und Herztod ist, muß bei der Herzsektion eines Ertrunkenen

oder plötzlich Versunkenen auf die kleinsten Herzveränderungen geachtet werden, da diese für sich allein schon den Tod hervorrufen können. Baden ist aber eine erhebliche Kreislaufbelastung durch die Aenderung der physikalischen Bedingungen beim Uebergang vom gasförmigen ins flüssige Medium! Eine an sich geringfügige Mehrbelastung kann zu tiefgreifenden Veränderungen führen, wenn der Schwellenwert der Belastbarkeit überschritten wird. So führt Hallermann aus, daß gerade auch bei Personen, die zeitlebens fast nie über Herzbeschwerden klagten und dann plötzlich zum Exitus kamen, bei diesen plötzlichen Herztodesfällen in 75 % Coronarveränderungen bestanden.

Die akute Dilatation des rechten Herzens und seine starke Blutüberfüllung wird als typisch für den Ertrinkungstod angesehen. Das rechte Herz muß gegen den vermehrten Widerstand der sich blähenden Lungen anarbeiten und reagiert darauf mit akuter Dilatation. Wenn die „ballonartige Auftreibung des rechten Vorhofes" nicht von allen Forschern bestätigt werden kann, hängt dies mit der verschieden langen Verweildauer der Leichen im Wasser zusammen, denn gerade bei diesem akuten Befund ist die Annahme berechtigt, daß sie sich bald nach dem Tode zurückbildet. Nach Marenholtz handelt es sich nur um eine Dekompensationserscheinung aus dem Leben. Hansen beschreibt in fast allen Fällen ein schlaffes dilatiertes Herz, bewertet dies aber mehr als Begleiterscheinung. Böhmig untersuchte plötzliche Todesfälle beim Baden in Wehrmacht und Arbeitsdienst und betont die Dilatation des rechten Herzens, besonders des rechten Vorhofs im Gegensatz zum leergelaufenen und kontrahierten linken Ventrikel. Er findet weiter kleine Infiltrate im Herzmuskel langsam Ertrunkener. Ich selbst erkläre die Dilatation der einzelnen Herzabschnitte beim Ertrinkungstode im Gegensatz zum plötzlichen Badetode so, daß es bei ersterem zu einer Wasserresorption und Blutverdünnung und damit zu einer relativen Blutvermehrung (bis 2—3 Liter) kommt, was eine momentane gewaltige Mehrarbeit des Herzens im Gefolge hat!

Die an heißen Tagen häufigeren Todesfälle werden u. a. mit einer direkten Wirkung des kalten Wassers auf das Herz erklärt.

Petersen sieht eine besondere Herzbelastung in der Pressung, wobei im Innern des Brustkorbes ein starker Druck erzeugt wird, der sich direkt und indirekt über die Blutbahn im Pulmonalisgebiet auf das Herz auswirkt. Der Herzbeutel wird komprimiert, der negative Druck darin schwindet, das Herz kann sich nicht mehr entfalten.

Nach Brack kommt es zum plötzlichen Herzversagen durch

1. akute Veränderungen der Blutmenge im Sinne von Blutverlust und Blutmengenvermehrung z. B. durch gierige Wasserresorption;
2. relative Vermehrung und Verminderung durch die wichtigen vasomotorischen Reflexe, die eine abnorme Blutverteilung innerhalb des Gefäßsystems bedingen.

Brack findet frische Herzmuskelveränderungen im Sinne einer Wasseranschoppunng im Herzmuskel und zwar nur beim Ertrinkungstod.

Nach Ziemke spielt die akute Herzerweiterung durch die Ueberlastung mit anschließender Herzlähmung eine Rolle; nach Löber das plötzliche Herzversagen durch Abstrom des Blutes in das Bauchgebiet; nach Sehrt läuft beim „blauen Ertrinkungstod" die linke Kammer leer, beim „weißen Ertrinkungstod" sieht er ein Leerlaufen nicht nur des arteriellen, sondern auch des venösen Systems. (So benannt nach der verschiedenen Gesichtsfarbe). Dümmer bestätigt, daß für den plötzlichen Badetod und plötzliches Herzversagen besonders Schlankwüchsige mit kleinem Tropfenherz und steilen Zwerchfellbögen disponiert sind. Er beschreibt auch als Ursache für den plötzlichen Badetod das kräftige Sportherz, bei dem es durch Pressung zum plötzlichen Herzstillstand kommen kann (synkopotroper Herztod). Der Kreislauf des Sportlers besonders beim Schwimmen erfolgt zunächst unter angespannter beschleunigter Atmung und gesteigerter Herzarbeit, dann unter vorübergehender Stillegung der Atmung und erst gesteigerter, dann geminderter Herztätigkeit. Durch die so entstehende Pressung (vergleichbar mit der beim Gewichtsheben) kommt es mitunter zum Herzstillstand.

Uebermüdung kann zum Herzversagen führen! Diese und das sich einstellende Schwächegefühl erzeugen krampf-

artige Bewegungen, erhöhten Sauerstoffbedarf, Anhäufung von Kohlensäure und Herzversagen.

Böhmig vermutet, daß es nach durchgemachten Entzündungen leichter zum Herzversagen auf dem Boden einer toxischen Myocardschädigung kommt, wie klinisch nach Diphtherie, Rheumatismus usw. (Ein Soldat bzw. eine Sportlehrerin hatten eine Bronchitis bzw. eine schwere „Erkältung" durchgemacht. Beim Baden kurze Zeit darauf wurden sie tot aus dem Wasser geholt, wo sie plötzlich umgekommen waren.)

Zusammenfassung: Je ausgeprägter die Herzbefunde, desto eher typischer Ertrinkungstod! Herzversagen, besonders rechts, kann sekundär beim Ertrinkungstod zustandekommen durch

Aenderung der Blutmenge (Wasserresorption);
Aenderung der Blutmengenverteilung (Depot, Spanchnicus);
Pressung (bes. bei Asthenikern);
vermehrten Widerstand und Sperre im Pulmonalisgebiet;
Uebermüdung.

Das Herz beim Badetod ist gekennzeichnet durch Befundlosigkeit. Es kann primär zum Herzversagen kommen durch

direkte Wirkung der Wasserkälte auf das Herz;
akutes Versagen durch Ueberschreitung des Schwellenwertes der Beanspruchung aus physikalischen Gründen;
konstitutionelle Faktoren (Sportherz, Tropfenherz);
hormonale Faktoren (Thymus, Nebenniere);
allergische Faktoren (histaminähnliche Substanzen);
reflektorisch sekundär (Vagusschock, Larynxschock).

Bei der Beurteilung des Herz- und auch des Blutzustandes ist die Zeit zwischen Tod und Sektion maßgebend; durch die erst eintretende und sich wieder lösende Totenstarre des Herzens werden Befunde verändert.

Margulies wies auf die physiologische Einheit von Herz und Zwerchfell und ihre gegenseitige funktionelle Abhängigkeit hin. Hier sei kurz die Bedeutung des Wasserdrucks besprochen! Nach Margulies ist der Tod im Wasser eine Folge des Versagens der Zwerchfellregulation, wodurch plötzliche Todesfälle erklärt werden können. Das Zwerchfell kann wie ein Spritzenstempel das Blut durch

Auf- und Abwärtsbewegung nicht nur in den Bauchraum pressen, sondern es wieder daraus herausheben und dem Herzen zuführen. Hierzu reicht die Saugkraft des Herzens und Vasokonstriktion nach M. nicht aus. Jeder Druckzuwachs in der Bauchhöhle stellt eine Kreislaufbelastung dar, da das Zwerchfell hochgedrängt und seiner Aufgabe als Blutförderer entzogen wird. Herz-, Kreislauf- und Atmungstod sind nicht zu trennen! Weder die Druckerzeugung des Herzens noch die Retraktionskraft der Lungen reichen aus, um die großen Anforderungen des Gasaustauschs im Wasser zu erfüllen. Das Zwerchfell erfaßt mit seinem gemeinsamen Regulierungssystem alle in der Rumpfhöhle liegenden Organe: Die Raum- und Druckverhältnisse werden durch die inspiratorische Erweiterung des Brustkorbes unmittelbar, die der Herzbeutelhöhle mittelbar durch Vermittlung des dehnbaren Lungengewebes beeinflußt. Durch Abwärtssteigen des Zwerchfells (bei seiner Kontraktion) werden die Lungen erweitert, der Herzbeutel indirekt vergrößert und so dem Herzen bessere Entfaltungsmöglichkeiten verschafft. Wird also das Zwerchfell durch raumbeengende Prozesse in der Bauchhöhle behindert, kann es seiner Aufgabe nicht mehr nachkommen, was zum Herzversagen führt. Dabei spielt die Schnelligkeit des Zuwachses eine Rolle, da der Körper gelernt hat, langsamen Raumzuwachs entsprechend auszugleichen (Schwangerschaft, Ascites) im Gegensatz zu plötzlichem Zuwachs (Verschlucken großer Wassermengen, voller Magen). Raumzuwachs und Tonussteigerungen sind so über das Zwerchfell bzw. seine Hochdrängung Kreislaufbelastungen!

Nach Gravenhorst ist der Zwerchfellhochstand durch die Druckdifferenz zwischen Wasserdruck (auf Rumpf und Extremitäten) und normalen Luftdruck (auf Kopf und Atemwerkzeuge) bedingt; allerdings nur dann, wenn den Atemöffnungen über der Wasseroberfläche liegen. Margulies spricht von „Druckdifferenzkrankheit". Stilger fand, daß Atmen 70 cm unter dem Wasser mit einem Rohr dann unmöglich war, wenn es die Oberfläche überragte. Die Kraft der Inspirationsmuskeln reichte nicht mehr zur Ueberwindung des Widerstandes aus, der als Wasserdruck auf dem Brustkorb lastet. Durch diesen wird die Inspiration

erschwert, der negative Druck im Pleuraraum kleiner. Nach Gravenhorst sind die Bauchdecken beim Schwimmen weich und können dem Wasserdruck einen genügenden Druck entgegensetzen, um einen Zwerchfellhochstand und dessen Folgen zu vermeiden.

Man muß unterscheiden, ob der Körper im Wasser nur ein-, oder ob er untertaucht. Geben beim Tauchen die Bauchdecken nicht nach, besteht in der Herzbeutelhöhle ein negatives, in der Bauchhöhle ein positives Druckmaximum, wodurch sich das Herz ungehindert entfalten kann. Beim Schwimmen wird dagegen das Zwerchfell durch Freibleiben der Atemöffnungen starken Belastungen ausgesetzt, die seine Druckerzeugung ganz aufheben können. Dazu kommt die Unmöglichkeit, die Luft auszuatmen, Herzschwäche, dadurch Tiefersinken des Körpers, Verminderung des Luftgehaltes der Lunge, weiteres Absinken. Sinkt der Schwimmer nach tiefer Inspiration unter und kann die Luft nicht innerhalb des Wassers entweichen, findet man Hyperaerie. Sinkt er nach einer Exspiration unter, kommt es ebenfalls durch Sauerstoffmangel zum Tode, aber ohne Hyperaerie.

Nach Gmelin spielt das Verhältnis von spezifischem Druck des Wassers gegen den menschlichen Körper eine Rolle. Sein Vergleich mit der Armmanschette des Blutdruckapparates ist unangebracht, da Taucher andere Tiefen als 180 Cm erreichen und überdies der Wasserdruck nicht auf eine Körperstelle lokalisiert ist. Eher kann es sein, daß der Wasserdruck die Entleerung des Mageninhaltes nach außen verhindert, wodurch Erbrochenes aspiriert werden kann. Margulies weist darauf hin, daß „plötzliche Todesfälle beim Baden" durch die Druckdifferenz zwischen dem Druck der Außenluft auf die konvexe Seite des Zwerchfells und dem sich durch die Bauchdecken fortpflanzenden Druck des Wassers auf seine konkave Seite bedingt sind. Bei Erschöpfung kann allein der Wasserdruck zum Kollaps führen.

Friemann hält einen Wasserdruck von 50 mm zur Ueberwindung des Tubenmuskels für ausreichend und macht für das plötzliche Eindringen von Wasser in Trachea oder Kehlkopf einen gewissen Ueberdruck verantwortlich.

Zusammenfassung: Wasserdruck und Zwerchfell haben für Ertrinkungs- und Badetod Bedeutung. Akuter Raumzuwachs in der Bauchhöhle (voller Magen) kann bei Zusammentreffen ungünstiger Umstände durch Zwerchfelllahmlegung sofortigen Tod verursachen.

Bedeutungsvoll für den Wassertod sind die Kreislaufverhältnisse im Splanchnicusgebiet! Eine der Hauptursachen des Badetodes erblickt man heute in der Verdauungshyperämie (primär), oder auch sekundär (Wasserschlucken, was zum Ertrinkungstod führen kann). Ertrinkungs- und Herz(Bade)tod sind so in vielen Fällen verknüpft! Aus irgendwelchen Gründen kommt es zu den ersten Stadien des Ertrinkungstodes; der Ertrinkende „trinkt" ungeheure Wassermengen, die durch Blutüberfüllung des Splanchnicusgebietes sofortigen Herztod zur Folge haben können! Die Reihenfolge ist: Ertrinkungstod — Wasserschlucken — Splanchnicushyperämie — leerlaufender linker Ventrikel — Hirnanämie — Bewußtlosigkeit — Tod. Löber kommt zu dem Schluß, daß die frühere Annahme einer reinen Erstickung für den Ertrinkungstod durch die Kenntnis des Splanchnicustodes zum größten Teil überholt ist.

Sehrt stellt die Angst und das Ankämpfen gegen die Gefahr in den Vordergrund als Ursache für die Anschoppung des Blutes im Bauchraum und denkt sie sich entstanden durch spastische Verengerung der Hautgefäße. So erklärt er sich, daß Ertrinkende im Gegensatz zu eben Ertrunkenen von wächserner Blässe sind.

Hallermann faßt die Verblutung ins Splanchnicusgebiet als eine vasomotorisch bedingte Lähmung des Pfortaderquellgebiets auf durch Absperrung großer Blutmengen in Leber, Milz und Lungen. Er gibt den treffenden Vergleich, daß große Blutmengen auf Nebengeleise rangiert werden.

M. E. trifft die Ansicht von Hallermann und Böhmig zu, daß nicht der einzelne Befund und das einzelne Organ für die Beurteilung dieser Vorgänge maßgebend

sind, sondern die komplexen Vorgänge, die sich aus vielen inneren und äußeren Faktoren (Anlage, Konstitution, Stoffwechsel- und Funktionszustände usw.) zusammensetzen. Das Zusammentreffen mehrerer innerer Faktoren schafft die Disposition, bei der das Hinzukommen eines an sich geringen äußeren oder inneren Umstandes ein „Zuviel" für den Kreislauf darstellt und so Kollaps und Tod eintritt.

Zusammenfassung: Für Ertrinkungs- und Badetod hat die Splanchnicushyperämie eine besondere Bedeutung. Je nach der Schnelligkeit ihrer Entstehung und, je nachdem ob sie primär oder sekundär entstanden ist, kommt es zu einer der beiden Todesarten. Auslösend für den Badetod kann die Verdauungshyperämie werden, entweder bereits vorhanden (voller Magen) oder sich durch Wasserschlucken einstellend. Der Ertrinkungstod kann so in jedem Stadium zu einem Herztod werden.

Die Splanchnicushyperämie führt humoral oder reflektorisch zu Hirnämie (Ohnmacht — plötzliches Versinken: Hirntod), oder Leerlaufen des linken Ventrikels (Herztod). Bei langsamem Ablauf kommt es zu Abwehrbewegungen und zum Bilde des Ertrinkungstodes. Beim plötzlichen Zustandekommen sehen wir Badetod und plötzliches Versinken.

Wodurch kommt es eigentlich zur Splanchnicushyperämie? Eine Rolle spielt hier der „Schock" (nach Stephan eine plötzliche vorübergehende Lähmung autonomer Zentralapparate in der Medulla oblongata, insbesondere des Vaguszentrums; ein plötzliches Versagen der Lebenskräfte. Nach Orator ist der Schock „eine pathologische Reaktion", bei der es vorwiegend zu Gefäßerscheinungen kommt). Es fragt sich, ob die beim echten Schock beobachtete Splanchnicushyperämie eine einfache mechanische Blutverschiebung oder ein Reflex ist. Jeder Schock kann in einen Kollaps übergehen! Hallermann denkt sich den Schocktod entstanden

1. durch humorale Faktoren (Kapillargifte histaminähnlichen Charakters)
2. durch neurogene Auslösung (infolge Versagens der Gefäßnervenregulation, meist im Sinne abnormer Vagusbeeinflussung).

Schock ist Kreislaufinsuffizienz und oft Gegenregulation gegen Kälte! Jede Reaktion wird durch einen Reiz bedingt! Für den Wassertod kommen in Frage:

1. Die Wasserkälte. Je kälter das Wasser, desto eher Schocktod möglich; direkte Wirkung auf Herz und sensible Nervenendigungen. Seit einigen Jahren wird auf die schon bestehende oder erst im Laufe des Lebens entstehende Allergie des Körpers gegen Kälte hingewiesen. Die momentane Adynamie sei durch Freiwerden histaminähnlicher Substanzen auf Grund des Kältereizes bedingt. Disponierend wirken sommerliche Hitze, voller Magen, eine vasoneurotische Komponente „mit infantilem Einschlag auf Tetanie" (Sehrt), Thymusveränderungen. Müller-Heß befaßt sich mit dem Schockprobleme und betont, daß der Status thymicolymphaticus zwar weder geleugnet noch überschätzt werden darf, aber eine Bedeutung hat, da die Betreffenden abnorm widerstandslos Reizen gegenüber sind, die den meisten anderen Menschen nichts anhaben. Bei Erstickung und Herzstillstand komme der Vagusschock durch Reizung von Larynx und Trachea in Frage. Das gerade bei Badetoden oft in Luftwegen und Kehlkopf gefundene Erbrochene kann durch Larynxschock zum plötzlichen Herzstillstand führen.

Bernstein faßt den Badetod als Kälteidiosyncrasie auf, die den abnormen Reiz und Schock auslöst. Nach Thannhauser ist sie abhängig auch von nutritiven Bedingungen (er beobachtet allergische Erscheinungen an sich beim Bade nie bei leerem Magen, aber fast regelmäßig nach einer Mahlzeit). Ravina bezeichnet den Badetod als intestinalen Schock, beeinflußbar durch Abbinden der Extremitäten: Durch die Wasserkälte entsteht eine kolloidale Zustandsänderung von gewissen Eiweißkörpern. Nach Klotz genügt das Hineingehen in kaltes Wasser und Abkühlung von unten her, um Anschoppung des Blutes im Hypogastricus- und Splanchnicusgebiet zu verursachen. Er fordert, daß man mit einem Kopfsprung ins Wasser gehen soll.

2. Die Angst. Man unterscheidet verschiedene „Angsttode". Nach Wittmaack löst die Angst, nicht mehr weiter zu können, einen Stimmritzenkrampf aus. Auch

durch Benetzen des Kehlkopfes soll der gleiche Effekt (Larynxschock nach Müller-Heß) erzielt werden. Nach anderen Forschern ist der Angsttod ein Hirntod durch Hirnanämie. Nach Sehrt entsteht die Schreckangst durch das plötzliche Absacken des Blutes in den Bauchraum, nach Dümmer durch den Muskel- und Wadenkrampf des Schwimmers. Nicht der momentane Wadenkrampf hindere am Weiterschwimmen, sondern die Angst, nicht mehr weiter zu können.

3. psychische Insulte können nach Hallermann den vasomotorisch bedingten Gefäßtonus durch geringfügigste Veränderungen bei entsprechender Disposition derart beeinflussen, daß es zum völligen Versagen der Gefäßnervenregulation und zum Schocktod kommt.

4. Aeußere Ursachen für beide Wassertodesarten: Verlust festen Grundes, Schlag mit Ruder oder Schraube, Hängenbleiben in Schlingpflanzen, Dampferwellen usw.

5. Uebermüdung: Oft Ursache des plötzlichen, wehrlosen Untersinkens. Die Atembewegungen werden hastiger, der Sauerstoffverbrauch erhöht sich. Die vermehrt produzierte Kohlensäure reizt das Atemzentrum. Es erfolgt vertiefte Inspiration, unter Umständen Aspiration von Erbrochenem, Untergehen. Die Schwimmbedingungen werden umso schlechter, je mehr Wasser sich im Körper befindet, da dessen spezifisches Gewicht steigt (Meixner). Jede Anstrengung verläuft unter intrapulmonaler Drucksteigerung mit allen ihren Wirkungen auf Herz und Kreislauf; es muß nun nur noch eine geringe zusätzliche Kraftanstrengung wie Armausstrecken, Hilferuf hinzukommen, um noch größere Pressung und bei Ueberschreitung der Schwellengrenze den sofortigen Tod herbeizuführen.

Zusammenfassung: Der Schock ist eine pathologische Reaktion auf einen für den normalen Menschen normalen für den konstitutionell Minderwertigen anormalen Reiz. Schock ist Kreislauffehlregulation. Disposition schaffend wirken hormonale, konstitutionelle und persönliche Faktoren. Viele Badetode sind Schocktode!

Es gibt eine Reihe von Wassertodesfällen, die zwischen den beiden Extremen Ertrinkungstod — Badetod ste-

hen, d. h. den Toden mit und ohne typische Ertrinkungszeichen. Wie Hallermann betont, ist das Problem des Badetodes beim Schwimmer zu suchen, der es gelernt hat, sich durch Koordination zweckmäßiger Bewegungen über Wasser zu halten.

### Badetod oder Ertrinkungstod?

Generell wird sich der Badetod durch einen Mangel an Befunden auszeichnen, da er plötzlich zustandegekommen ist und keine Abwehrmaßnahmen vorhanden sind wie beim Ertrinkungstode, bei dem wir doch eine Fülle recht charakteristischer Befunde kennen gelernt haben.

Großer Wert wird von Meixner auf den Unterschied zwischen Ertrinken und Versinken gelegt. Während beim Ertrinken immer ein gewisser Todeskampf vor sich geht, geschieht das Untersinken lautlos und ohne Ankämpfen gegen die Gefahr.

Gmelin betont, daß durch Ohnmacht oder Bewußtlosigkeit ein Untersinken gegeben ist. Dann kann durch Labyrinthreizung, Schockwirkung durch Kälte ein plötzlicher Herzstillstand verursacht werden. Man wird beim Badetod meist eine Anschoppung des Bauchraumes mit Blut finden. Auch die Preßatmung wird eine gewisse Bedeutung für den plötzlichen Tod haben und man wird die Respirationsstellung des Brustkorbes beachten müssen. Beim Badetode ist es natürlich besonders wichtig, alle im Körper des Toten gelegenen Krankheitsursachen, die zu diesem Geschehen geführt haben können, ausfindig zu machen.

Schenk untersuchte Lungen Ertrunkener, in denen er Fettembolien fand und versuchte Schlüsse zu ziehen, ob dann ein regulärer Ertrinkungstod oder „Plötzlicher Tod im Wasser" vorgelegen hat. Er fand, daß selbst bei längerer künstlicher Atmung eine Fettembolie in der Lunge einen primären Herztod im Wasser ausschließen würde. Durch künstliche Atmung kann ein Teil der Ballonierung rückgängig gemacht werden, außer der Randblähung. Werner betont, daß beim „Untersinken der Schwimmer" die Ver-

dauungshyperämie eine große Rolle spielt, die er in 70 % fand. Beim Ertrinken erfolgt der Tod durch Ersticken, beim Versinken durch Bewußtlosigkeit oder Bewußtseinestrübung. Man wird also beim Badetod besonders auf Veränderungen des Gehirns und der Hirngefäße achten. Beim Versinken fanden sich auch keine oder nur sehr geringe asphyktische Mittelohrblutungen im Gegensatz zum Ertrinken. Zum gleichen Ergebnis gelangt Ulrich, der die allgemeine Ansicht bestätigt, daß der Ertrinkungstod meist den Nichtschwimmer betrifft, das Versinken dagegen meist den Schwimmer. Er findet bei Versunkenen fast nie Blutungen in der Schleimhaut des Mittelohres, der Warzenzellen und im Knochenmark des Warzenfortsatzes im Gegensatz zu Ertrunkenen. Da er in 8 von 12 Fällen Verdauungshyperämie fand, schließt er auf diese als Ursache des Versinkens. Der gleiche Autor betont die Milzvergrößerung beim Versinken im Gegensatz zu der kleinen anämischen Milz beim Ertrinken.

Dem Nachlassen der Kräfte folgt der typische Ertrinkungstod in irgendeiner Form. Nach Petersen und Ziemke unterscheiden sich die Fälle von plötzlichem Untersinken von den Fällen des Ertrinkens dadurch, daß es bei Versunkenen nicht zu einer Abwehr oder zu einem Kampf gegen das Ertrinken kommt. So fanden sie bei Versunkenen, daß der Inhalt des stark überfüllten Magens unter Wasser erbrochen wurde — vielleicht durch den Wasserdruck — und Speisebrei in den Luftwege gelangte. Nach Ziemke kann auch beim plötzlichen Tod im Wasser durch die Preßatmung sehr wohl ein Ertrinkungsemphysem zustande kommen, und durch die Fortdauer der Atembewegungen sogar zu einer Aspiration von Ertränkungsflüssigkeit. Meixner weist auf den stark gesteigerten Auftrieb der Lungen eines Ertrunkenen gegenüber den Lungen eines plötzlich Versunkenen hin. Im Magen des Versunkenen findet sich meist nur wenig Wasser, weil bei ihm der Todeskampf mit dem Wasserschlucken wegfällt. Viel mehr Wasser findet man dagegen im Kreislauf. Die von Fritz beschriebenen Risse in der Magenschleimhaut werden bei Versunkenen fast nie gefunden. Nach Grassl und den

anderen Autoren spielt für den plötzlichen Badetod die allergische Kältereaktion eine große Rolle.

Marenholtz ist der Ansicht, daß beim Ertrinkungstode der Höhepunkt das Eindringen von Wasser in die inneren Organe ist. Beim Versinken und Badetod liegen im Gegensatz dazu meist keine äußeren Gewalteinwirkungen vor, da es sich meist nur darum handelt, daß sich der Versinkende durch Schwimmen nicht mehr retten kann.

Auf die Wichtigkeit der inneren Ursachen für das Versinken richten Sehrt und Haberda ihr Augenmerk. Diese inneren Ursachen sind meist maßgebend für das lautlose Untersinken ohne Ankämpfen gegen die Gefahr, während beim Ertrinken häufig äußere Ursachen vorliegen. Nach Sehrt werden bei Versunkenen in der Regel keine organischen Befunde festgestellt.

Margulies schreibt, daß sich das für plötzliche Todesfälle beim Baden mit freiliegenden Atmungsöffnungen so charakteristische Untersinken (schnell und wehrlos ohne irgendwelche Hilferufe) durch einen plötzlichen Herzstillstand erklären läßt als Folge einer plötzlichen Lahmlegung des Zwerchfells durch den Wasserdruck. Hingewiesen sei nochmals auf die hemmenden Vagus- und Trigeminusreflexe, die eine plötzliche cardiale Insuffizienz hervorrufen können. Der Ertrinkende pumpt sich die Lunge voll Luft, die nur unvollkommen stoßweise wieder abgegeben werden kann. Wir werden beim Ertrunkenen daher meist eine Caspar'sche Hyperaerie finden. Die trockene Schnittfläche der Lunge weist auf einen Badetod hin, weil der Tod so schnell eintritt, daß weder Wasser in die tiefen Luftwege gelangen noch es zu einer wesentlichen Blutstauung in den Kapillaren kommen kann. Das Zustandekommen der Hyperaerie hängt allerdings vom jeweiligen Respirationszustand ab. Daß der Befund der Hyperaerie aber auch bei Versunkenen durch die Preßatmung gefunden werden kann, zeigte Ziemke. Für Ertrinkungstod spricht weiter flüssiges Herzblut links und zugleich gegen den Badetod, bei dem man meist auch keine akute Dilatation des rechten Herzens findet.

Nachdem wir nun gesehen haben, daß noch keine genügende Klärung der strittigen Fragen erzielt wurde, insbesondere nicht bei der Unterscheidung des Ertrinkungs- vom Bade (Herz-)tod, wollen wir im folgenden das Material des Berliner Institutes für gerichtliche Medizin auf diese Punkte hin untersuchen. Welche Befunde rechtfertigen die Diagnose „Badetod" und schließen die des „Ertrinkungstodes" aus?

## Ergebnisse eigener Untersuchung.

Als Grundlage diente das Material des Institutes für gerichtliche und soziale Medizin der Universität Berlin. Die Protokolle waren zumeist ausführlich gehalten, also fast ohne Ausnahme zu verwerten. Allerdings wurden sie für verschiedene Statistiken nach verschiedenen Gesichtspunkten ausgewertet: bei der Errechnung des Herzgewichts wurde nur das gesunde Herz berücksichtigt, bei der Betrachtung des Blutzustandes auch Herzen mit Klappenfehlern, Schwielen usw. Bei angefaulten Wasserleichen war oft der Lungenbefund noch typisch; Milz, Leber und Hirn dagegen nicht mehr zu berücksichtigen. Die Auswahl wurde streng getroffen, da das Berliner Material sehr reichhaltig ist.

So standen mir **700** Protokolle aus den Jahren 1936 bis 1939 zur Verfügung. 679 Fälle von Wassertod; zusätzlich von 1935: 21 Badetodesfälle, da diese in den 4 genannten Jahren in der Minderzahl waren.

Die 243 nicht sezierten Ertrinkungstodesfälle boten bezüglich Anamnese und äußerer Befunde zum Teil Aufschlußreiches.

Es starben den Tod im Wasser:

| | insgesamt | Badetode | | Ertrinkungstode | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | seziert | nicht seziert | seziert | nicht seziert |
| 1935 | 21 | 21 | — | | |
| 1936 | 137 | 9 | 6 | 108 | 14 |
| 1937 | 191 | 16 | 8 | 73 | 94 |
| 1938 | 181 | 18 | — | 80 | 83 |
| 1939 | 170 | 26 | — | 92 | 52 |
| Summe 1935 bis 1939 | 700 | 90 | 14 | 353 | 243 |

Dem Universitätsinstitut ist eine kriminalpolizeiliche Dienststelle angeschlossen, die mir die Begleitscheine der Leichen zur Verfügung stellte, denen ich wichtige Angaben über den Todesvorgang entnehmen konnte; so z. B. ob der Betreffende lautlos beim Baden unterging, ob er

sich gegen das Ertrinken wehrte usw. Zum Teil erschienen die Verwandten im Institut und machten Angaben.

Im Folgenden ist **„Badetod"** der **plötzliche** während des Badens aus innerer Ursache erfolgte Tod im Wasser **ohne Gegenwehr.**

Beim **„Ertrinkungstod"** kommt es zu einem mehr oder weniger verzweifelten Abwehrkampf des Ertrinkenden mit den beschriebenen Stadien.

Die Befunde beim Ertrinkungstod (kurz: ET) sind anders und auch viel ausgeprägter als beim Badetod (kurz: BT). Letzterer zeichnet sich durch das „Fehlen" gerade der für den ET charakteristischen Befunde aus; eine Ansicht, die aber nicht ganz zutrifft. Auf jeden Fall wird an Hand unseres Materials bewiesen, daß Unterschiede zwischen den beiden Todesarten im Wasser bestehen und es nicht angängig ist, glattweg von „Ertrinkungstod" zu reden! Vielmehr ist es unbedingt erforderlich, von einem **„Tod im Wasser"** zu sprechen und eine Einteilung in Bade- und Ertrinkungstod vorzunehmen.

Einen Anhalt gibt die Bekleidung der Wasserleiche: Ein Badeanzug weist auf Badetod hin; (Ermittlungen: z. B. der Badende ist plötzlich lautlos untergegangen, ohne einen Schrei auszustoßen; eben weilte er noch unter den Badenden und wird plötzlich vermißt.) Bekleidete Leichen lassen auf Ertrinken schließen. Es gibt aber eine Reihe ungeklärter Fälle!

Die Beurteilung der pathologischen Befunde wird durch folgende Ueberlegungen erschwert:

1. Bei nicht einwandfrei beobachteten Badetodesfällen ist es möglich, daß der Betreffende noch, wenn auch geringe Abwehrbewegungen mehr reflektorisch gemacht hat. Dann wird natürlich ein ganz anderer Befund resultieren als wenn plötzlicher Tod eingetreten wäre. Derartige zweifelhafte Fälle wurden bei der Auswertung nicht berücksichtigt. In 3 Fällen war erwiesen, daß beim Baden Selbstmord begangen wurde.

2. Eine Reihe von Selbstmördern wird absichtlich keine Abwehrbewegungen machen, um den Todeskampf nicht zu verlängern. Viele Selbstmorde ereignen

sich im Winter und es kann beim Sturz in das eiskalte Wasser durch den Schreck oder reflektorisch durch die Wasserkälte plötzlicher Tod ähnlich dem Badetod eintreten. Gleiches gilt für Unfälle: z. B. der Paddler stürzte aus dem Boot, wurde zwar gleich herausgeholt, war aber schon tot.

3. Postmortale Leichenerscheinungen verwischen die Befunde.

4. Wiederbelebungsversuche können die typischen Zeichen des BT oder ET verschleiern. (In 4 unserer Fälle Rippenbrüche!)

5. Transport und zu lange Lagerung lassen Aenderungen an den Leichenorganen eintreten.

Der Ertrinkungstod hat im wesentlichen 4 Ursachen:

1. **Strafbare Handlung:** Mord durch Hineinstoßen in's Wasser; Klärung der Frage, ob die Betreffenden lebend in's Wasser kamen oder vorher getötet (z. B. erwürgt) wurden und die Leiche nachträglich in's Wasser gebracht wurde, um einen Selbstmord durch Ertrinken vorzutäuschen; Mord an Neugeborenen und Kleinkindern, welche von den Müttern in's Wasser geworfen werden! (Oft schwer zu beurteilen, ob Mord, Unfall oder nachträgliches Hineinbringen in's Wasser?) Ein in einer Regentonne gefundenes Kind kann infolge eines Unfalles hineingestürzt oder aber absichtlich hineingebracht worden sein. (Mord).

Von unseren 596 Fällen waren 5,5 % strafbare Handlungen.

2. Die Hälfte aller Ertrinkungstode sind **Selbstmorde**; (bei uns 43,5 %).

Die Selbstmörder entfernen sich mit Selbstmordäußerungen von zuhause; bei vielen Leichen fand man Abschiedsbriefe. Andere sprangen vor den Augen des Publikums in's Wasser und konnten trotz sofortiger Hilfe nicht mehr gerettet werden. Während man Badetode eher in den

belebten Berliner Seen und wilden Strandbädern beobachtet, bevorzugt der Selbstmörder sehr entlegene oder sehr belebte Stellen der Berliner Kanäle (Landwehr-, Teltow- und Verbindungskanäle) und der Spree. 10 Selbstmörder sprangen von der Hochbahn in den Landwehrkanal, wobei die beim „Sturz aus großer Höhe" beschriebenen Verletzungen hinzukamen.

Kombinierte Selbstmorde nur bei Männern: Pulsaderschnitte, vorheriges Erschießen, Erhängen mit Sturz in's Wasser, Herzschuß, Tabletten, Tuch vor den Augen. In einem erweiterten Selbstmordfall band sich ein Mann mit seiner Freundin zusammen und beide sprangen aus großer Höhe in einen See: Der Mann fand den Tod, das Mädchen wurde gerettet. Einer nahm seine Ehefrau mit, um sich vor ihren Augen zu ertränken. Ursachen: Materielle Not, Unterschlagung, Ehezwist, Schwangerschaft, Angst vor unheilbarer Krebs- oder Nervenkrankheit, Liebeskummer; Angst vor Strafe, Verhaftung, Militärdienst; Judentum u. a. 8 % der Selbstmörder betranken sich vorher: Alkohol in Blut und Organen nachweisbar. Frage bei alten Leuten: Unfall auf Grund des Alkoholgenusses?

Eine Rolle spielt bei Frauen der während der Regel veränderte Gemütszustand. Von 67 Frauen im Alter von 15—50 Jahren befanden sich 26 im menstruellen und 8 im praemenstruellen Zustand!

3. **Unfälle:** Bootsunfälle bei Berufs- oder Vergnügungsfahrten. Mehrere Schiffer traten daneben, rutschten ab, ertranken; Paddelboote kenterten oder wurden gerammt; 2 Personen stürzten während des Tanzes auf einem Boot ins Wasser und ertranken sofort.

Vielfach fallen Kinder beim Spielen in Kanäle, Hafenbecken oder aber in die Regentonne (auf Laubengrundstücken häufig).

Von den Unfällen kamen 15 % Kinder ums Leben. In der Badewanne ertranken 9 Personen durch CO-Gas und plötzliche auftretende Herzschwäche. Eine Bardame aß aus kosmetischen Gründen fast nichts, litt deshalb dauernd an Schwindelanfällen und ertrank in einem solchen in der Badewanne.

In 7 % unserer Unfälle spielte der Alkohol die entscheidende Rolle. Von 8 Epileptikern fanden im Anfall drei den Tod beim Baden, 2 im Wassergraben, 2 in der Badewanne, einer in einer Pfütze.

4. Tod im Wasser aus **unbekannter Ursache** (35,5 %); (meist Selbstmord oder Unfälle). Oft Entscheidung: stürzten alte Leute aus Gebrechlichkeit oder gingen sie aus Not und Hoffnungslosigkeit ins Wasser? Bei der alkoholhaltigen Wasserleiche kann Unfall durch Danebentreten usw. im Rausch vorliegen oder aber Selbstmord nach oder aber wegen Alkoholgenuß. (Alkohol spielt primäre oder sekundäre Rolle).

Schwierig ist die Feststellung der Ursache beim Badetod. Wir fanden: Zusammentreffen von Mittagshitze und vollem Magen oder eines allein; plötzliche Angst, unterzugehen oder nicht mehr weiterzukönnen; plötzliche Schwäche beim Durchschwimmen langer Strecken. Die Betreffenden gingen plötzlich unter, wurden sofort herausgefischt, waren aber nicht mehr zu retten. Weiter: Endocarditis, chronische Ohreiterung, Herzschlag nach Alkoholgenuß, Trommelfellriß, Menses, Bluteinatmung nach Nasenblutung, Aspiration und Verschluß der Atemwege durch unter Wasser Erbrochenes, Wadenkrampf.

Viele Forscher verlangen für eine einwandfreie Diagnose des Wassertodes eine Sektion schon Stunden nach dem Tode. Wichtig ist die Verweildauer im Wasser! (Naturgemäß beim BT kürzer als beim ET, weil die Vermißten sofort gesucht und geborgen werden; abgesehen von den in aller Oeffentlichkeit ausgeführten Selbstmorden und Unfällen). In warmem Wasser kommt die Leiche schneller nach oben; Selbstmörder bevorzugen entlegene Stellen und werden erst nach Tagen oder Monaten gefunden, besonders, wenn im Winter wenig Schiffsverkehr ist oder die Flüsse und Kanäle zufrieren. Wasserleichen können bis zu einem halben Jahr verborgen bleiben (bis nach dem Auftauen). 26,6 % wurden innerhalb einer Stunde herausgefischt, sofort in ein Krankenhaus überführt oder mit Wiederlebungsversuchen begonnen. 3 % wurden nach 2, 5 % nach 6 Stunden, 13 % nach 1—2 Tagen, 11 % nach 2—4 Ta-

gen und 13 % nach einer Woche gelandet. 5 % lagen 2, 2 % 3 und 11 % 4 Wochen im Wasser, über 6 Wochen bis 4—5 Monate 13 % der Ertrinkungsleichen.

Das männliche **Geschlecht** ist beim Badetode noch stärker vertreten als beim Ertrinkungstode.

Tabelle 1:

Verhältnis der Geschlechter beim Tod im Wasser.

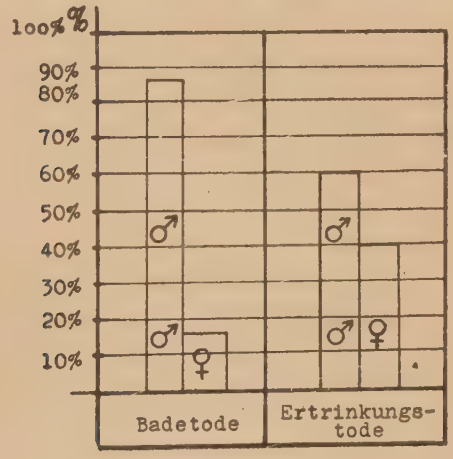



Tabelle 2:

Geschlechtsverteilung in den einzelnen Jahren.

| | Badetod | | Ertrinkungstod | |
|---|---|---|---|---|
| | männl. | weibl. | männl. | weibl. |
| 1935 | 86,0 % | 14,0 % | % | % |
| 1936 | 89,0 % | 11,0 % | 56,0 % | 44,0 % |
| 1937 | 90,5 % | 9,5 % | 63,0 % | 37,0 % |
| 1938 | 76,5 % | 23,5 % | 62,8 % | 37,2 % |
| 1939 | 84,0 % | 16,0 % | 60,0 % | 40,0 % |

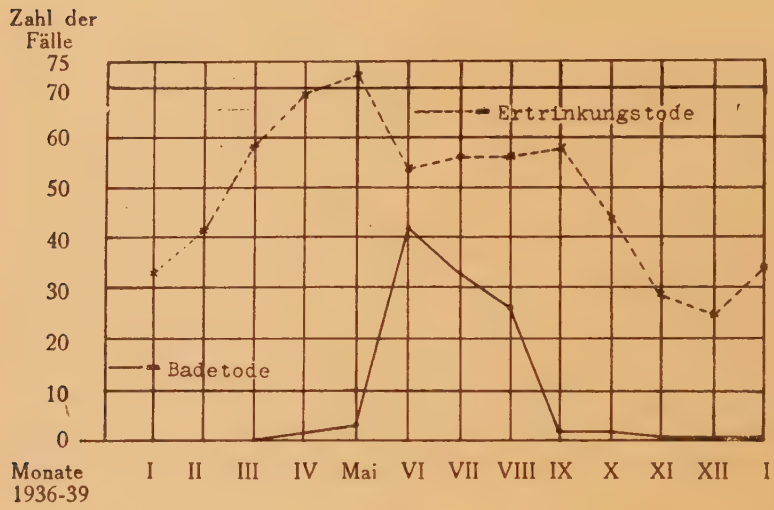
Beim Freitod im Wasser: 55 % Frauen, 45 % Männer. Unfälle: 95 % Männer; das übrige unbekannte Fälle.

Monatsweise untersucht: Bei den Badetoden Häufung in den Sommermonaten: Einmal wird mehr gebadet, zum andern sind die Bedingungen für das Zustandekommen

des plötzlichen Badetodes (sommerliche Hitze – kaltes Wasser) günstiger. April, Mai und Oktober (letzterer ein Badewannentod) kamen je ein, sonst zwischen 20 und 29 Fälle in Juni, Juli und August zur Sektion.

Tabelle 3

Zahl aller eingelieferten Bade- und Ertrinkungstode 1936—1939 und Badetode 1935, in den einzelnen Monaten.



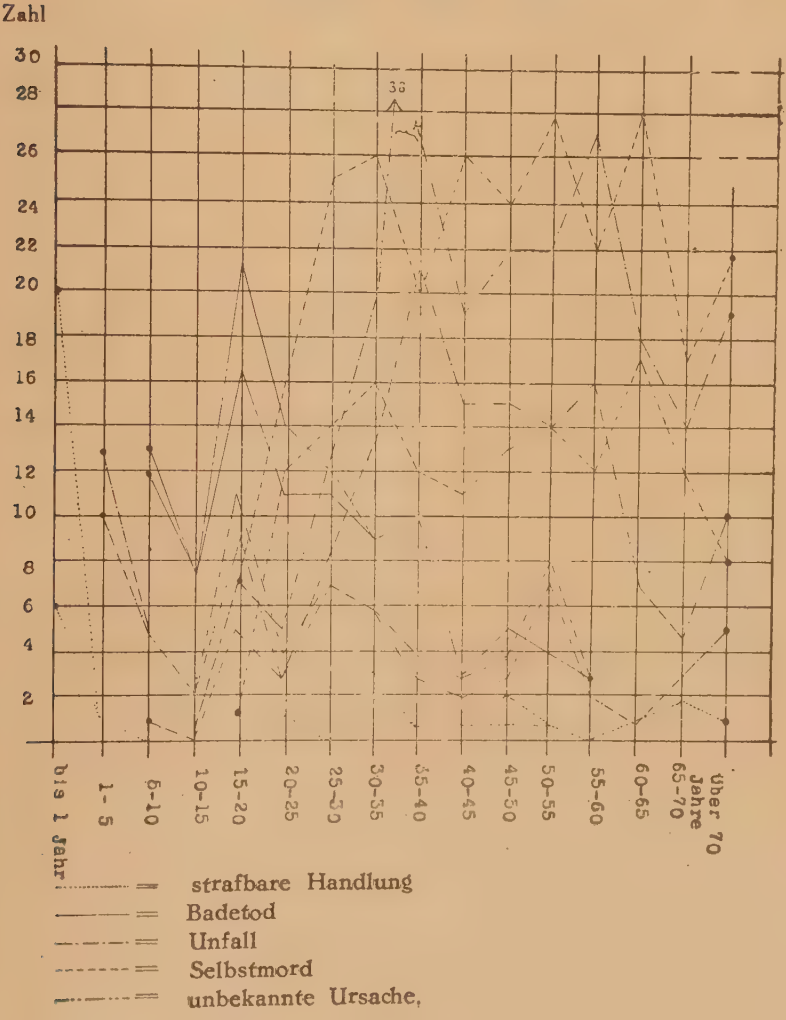

Aufschlußreich ist Tabelle 4. Die ersten Badetode beobachten wir im Alter von 5 bis 10 Jahren; die Kurve zeigt dann eine steile Spitze bei 15—20 Jahren, also dem „besten Alter", um dann langsam bis zum 50. Jahre abzufallen. Differenz zwischen oberer und unterer Linie im Verhältnis zur Gesamtzahl der Badetode gering, nur an einigen Stellen vorhanden; d. h. die weiblichen Badetode stehen gegenüber den männlichen weit zurück. Die Morde spielen keine besondere Rolle. Da Wassersport und Tätigkeit auf Schiffen vorwiegend von Männern ausgeführt werden, sehen wir eine sehr geringe Differenz zwischen Gesamt- und männlichen Wasserunfällen.

Eine hohe Zahl von Unfällen zeigt unsere Kurve im 1. bis 5 Lebensjahre: meist kleine Kinder, die in Regen-

tonnen ertranken. Die Kurve hat ihren Tiefstand im 10. bis 15. Jahr und zeigt ihre erste Zacke im 15.—20. Jahre,

Tabelle 4:

Häufigkeit der einzelnen Todesarten im Wasser nach Lebensjahren.
Obere Linie: Gesamtzahl. — Untere Linie: Männliche Fälle.
Differenz: Weibliche Fälle.



vorwiegend Männer, die aus Paddelbooten stürzten oder in Ausübung ihres Berufs, (als Schiffsjunge) ums Leben kamen. Mit 50—55 Jahren sterben mehr Personen den Unfalltod im Wasser und schließlich steigt die Kurve bei den ganz alten Leuten noch einmal an, welche wegen Gebrechlichkeit ins Wasser stürzten.

Die ersten Selbstmorde im Alter von 15—20 Jahren nehmen zu bei der Frau, um 3 sehr hohe Zacken zu zeigen: Praeklimakterium, Klimax; Post-Klimax; hohes Alter.

Vergleicht man Badetod und Selbstmord nach Lebensaltern, so sieht man den Badetod vorwiegend bei Jüngeren, den Selbstmord bei solchen älteren und mittleren Alters.

Tabelle 5.
Altersbeteiligung an Badetod und Selbstmord.

| Alter in Jahre | Badetod: | Selbstmord |
|---|---|---|
| 5—20 | 43 % | 2,5 % |
| 20—30 | 27 % | 16,5 % |
| 30—40 | 19 % | 18 % |
| 40—50 | 7 % | 20 % |
| 50—60 | 4 % | 19 % |
| 60—70 | — % | 17 % |
| 70— mehr | — % | 7 % |

Eine bestimmte Konstitution scheint weder für den Badetod noch für den Ertrinkungstod zu disponieren.

Tabelle 6.

| | Badetod: | Ertrinkungstod: |
|---|---|---|
| Schlanke | 12 % | 3 % |
| Astheniker | 4 % | 7 % |
| mittelkräftige Personen (bis 160 cm) | 21 % | 24 % |
| kräftige Personen (bis 165 cm) | 13 % | 15 % |
| muskulöse Personen (bis 170 cm) | 25 % | 19 % |
| Athleten | 21 % | 14 % |
| Pykniker | 4 % | 9 % |
| Sonstige | — | 9 % |

Klinisch ist bekannt, daß der Schlankwüchsige einen labilen Kreislauf hat. Man könnte sich denken,

daß bei ihm unter ungünstigen Bedingungen eher Herztod eintritt als bei den anderen Typen. In gewisser Weise scheint dies zuzutreffen, in dem wir 4mal so viel Badetode von schlanken Personen sehen. Andererseits überwiegen die Astheniker beim Ertrinkungstod. (Der Ertrinkungstod verläuft aber nicht immer in verschiedenen Stadien, sondern auch als Schock oder Herztod.) Schließlich überwiegen die Athleten und Muskulösen beim Badetod, jedoch lassen diese Unterschiede nicht bindende Schlüsse zu!

## Aeußere Befunde.

Die Haut Ertrunkener ist häufiger blaß als bei Badetoden (27 % zu 9 %); sonst uncharakteristisch.

Die Totenflecke sind in beiden Fällen dunkelviolett.

Postmortale Verletzungen durch Schiffsschrauben, Stürze, Anstoßen an Brückenpfeiler sehen wir bei der Ertrinkungsleiche (längere Verweildauer im Wasser) häufiger (10 % zu 2 %); ebenso Algen (beim ET 17 %, zeitweise schon nach 3 Tagen; Todeszeitbestimmung!); Fliegenmaden (vorwiegend in den Augenwinkeln!). Gänsehaut bestand in beiden Fällen in 17 %.

Die Totenstarre war erwartungsgemäß bei den Badeleichen mehr vorhanden (ganz in 32 %); (ET 13 %), an Kiefer und Bein 3 % (ET 1,6 %), nur am Bein 5 % (ET 2%).

Die Farbe des Gesichts kann nicht verwertet werden. Die beiden Extreme, d. h. Zeichen zentraler Stauung (Cyanose) und Gesichtsblässe bestehen häufiger beim Badetod als beim Ertrinkungstod (21 % zu 7 %). Gesichtsblässe läßt Schocktod infolge Blutabstrom ins Splanchnicusgebiet vermuten bei oft gleichzeitiger Hirnanämie.

Bedeutungsvoll erscheint mir, daß wir beim Badetod die Bindehäute im Gegensatz zum Ertrinkungstod blutreicher sehen. Vermehrte Gefäßzeichnung der Bindehäute: 30 : 14 %. Umgekehrt beobachten wir Bindehautblututungen beim Badetod nie, beim Ertrinkungstod 4 %! Cyanotische Bindehäute kommen öfter beim Ertrinkungstod vor und zwar im Verhältnis 16 : 4 %.

Die verschiedene Lokalisation von Schlamm und Sand, die mir bei der Durchsicht unserer Protokolle auffiel, fand ich in der Literatur wenig erwähnt. Durch das lautlose Versinken beim Badetode kommt es wohl zu einem Aufstoßen auf dem Grunde und das mit den Kopf voran! Der Ertrinkende macht Abwehrbewegungen und wird sich durch das Vollpumpen der Lunge eine Zeitlang an und unter der Wasseroberfläche schwebend halten, bis er dann schließlich mit den Beinen voran untergeht. (Meixner: Schweben und Untersinken Ertrinkender).

Daß der plötzlich Versinkende mit dem Kopfe auf dem Wassergrunde aufstößt, entnehme ich daraus, daß sich bei ihm vorwiegend am Kopf, in Ohrmuscheln, Augen, Nasenöffnungen und Mund Sand findet, während bei der Ertrinkungsleiche die Beine und unteren Körperpartien mit Sand und Schlamm bedeckt sind. (Sand in oberen Luftwegen: 56 % zu 20 %, Schlamm 35 % zu 17 %, also beim Badetod weit häufiger!) M. E. passive Entstehung.

Schaumpilz und blutiger Schaum vor dem Mund sind beim Badetod doppelt so häufig (46 % : 24 %) wie beim Ertrinkungstod. Der Schaumpilz wird bald zerstört, was beim Badetod, der im ganzen schneller zur Sektion gelangt, nicht der Fall ist. Meixner führt den Schaum auf Lungenödem zurück, das tatsächlich beim Badetode öfters entsteht.

Kot am After findet sich beim Badetod zu 2 %, beim Ertrinkungstod zu 8 %, ebenso in 3 % Samen am Penis; wäßrige oder blutige Flüssigkeit aus Mund und Nase: Badetod 2 %, Ertrinkungstod 8 %. (Beweis für die Annahme, daß der ohne Gegenwehr Versinkende wenig Wasser einatmet, und daß Wasser vital aspiriert wird). (Fäulnisflüssigkeit bei älteren Leichen!)

Häufigkeit und Bedeutung der Muskelblutungen sind verschieden: Reuter fand sie in 13 %, Hansen in sehr geringem Umfange. Wir fanden sie fast nur beim Ertrinkungstod. Unsere 6 % verteilen sich auf 5 Halsmuskel-, 14 Brustmuskel- und 1 Schläfenmuskelblutung, vorwiegend an den Ansatzstellen der betreffenden Muskeln.

Weiter haben folgende Blutungen eine Bedeutung: Paltauf'sche Extravasate beim ET in 7 %, beim BT in 3 %.

(Bevorzugt linke Lungenseite und hier der Oberlappen; Zufallsbefund?) Auch die anderen Blutungen kommen beim Ertrinkungstod häufiger vor, was ich als Beweis dafür ansehe, daß sie vital, nicht postmortal entstanden sind. So sehen wir Kopfschwartenblutungen, bald über den Schläfen, bald über der Scheitel- oder Hinterhauptgegend (ET. 4 %, BT. 2 %); Blutungen der weichen Hirnhaut, beidmalig 10 %; Blutungen an der Herzinnen- oder außenhaut, an der Kammerzwischenwand, in beiden Fällen 6—9 %; auf der Mitralklappe. Auffallenderweise werden sie vorwiegend bei jüngeren Individuen beobachtet. Man verwechsele sie nicht mit der häufig bei älteren Wasserleichen gefundenen rein postmortalen blutigen Imbibition der Herzinnen- und außenhaut. Rachenschleimhautblutungen, Blutungen unter der Milz und Leberkapsel, Kehlkopfschleimhautblutungen, Stimmband-, Bauchfell-, Zungengrund-, Vaginalschleimhautblutungen, Blutungen im Hoden, in der Magenschleimhaut, Mittelohr- und Harnblasenschleimhaut. In der Literatur sind diese Blutungen auch eher an ein niedriges Lebensalter gebunden.

## Innere Befunde.

Von den Autoren wird schon von jeher besonderes Gewicht auf die Veränderungen an den inneren Organen gelegt, da die äußeren Befunde zu sehr äußeren Einflüssen ausgesetzt sind.

Unsere Untersuchungen am **Magen-Darmkanal** haben 2 wichtige Ergebnisse:

1. Klärung der Frage, ob das Wasser vital oder postmortal in den Magen gelangt;
2. Die Erhärtung der Bedeutung des „vollen Magens" für den Badetod.

Im allgemeinen steht man heute auf dem Standpunkt, daß das Verschlucken von Ertrinkungsflüssigkeit ein vitaler Vorgang ist. Einige Autoren nehmen an, daß Wasser postmortal in den Magen einfließen kann, wobei sie auf ihre Experimente an Leichen verweisen. Besser sagt man, daß Wasser auch post-mortal in den Magen einfließt. Be-

stünde ihre Ansicht zu Recht, dann müßte man in beiden Fällen des Wassertodes gleichmäßig Wasser im Magen vorfinden, vielleicht beim Badetode noch eher!

Wir finden im Magen eines Ertrunkenen aber viel häufiger Wasser und sogar in großen Mengen! Beim Badetode überwiegt dagegen die Magenfüllung mit Speisebrei, wobei ich besonders auf die noch nicht beschriebene Tatsache verweise, daß dieser Mageninhalt beim Ertrinkungstod mehr homogen, verdaut, beim Badetod mehr unverdaut ist. (Ganze, wenig veränderte Eisbeinmahlzeiten, Kirschen usw. beim BT.; im Magen des typisch Ertrunkenen sind Speisebrei und Flüssigkeit innig durchmischt; für mich auch ein Beweis für das vitale Eindringen des Wassers!). Beim post-mortalen Einfließen wird es zu einer Durchmischung selbst bei längerem Transport der Leiche kaum kommen. Daß der Magen beim Ertrinkenden bei dem ganzen Komplex der Abwehrbewegungen aktiv mitwirkt, ergibt sich aus unseren 4 Fällen (der erstmalig von Fritz beschriebenen) von Magenwandrissen (nicht zu verwechseln mit post-mortalen Andauungserscheinungen); zweimal an der kleinen Kurvatur und je einmal an Cardia und Fundus.

In 5 % der Ertrinkungs-, und nur in 1 % der Badetodesfälle ist der Magen zusammengezogen; in beiden Fällen 15 % Magenblähungen, davon maximal dreimal beim Ertrinkungstod, einmal beim Badetod. Im Gegensatz zur post-mortalen Fäulnisblähung handelt es sich hier um vitales Luftschlucken (Schleimhautrisse?). Fäulnisgas entwich beim Badetod nie, beim Ertrinkungstod in 4 %.

Die Magenschleimhaut ist beim ET in 3 %, beim BT in 9 % auffallend blaß, andererseits aber auch besonders blutreich in 5 % der Ertrinkungstodesfälle, in 22 % der Badetodfälle. Ich glaube, daß dies vom jeweiligen Verdauungs- und Füllungszustand des Magen-Darmkanals abhängt. Ich verweise auf die Meinung, daß der Badetod u. a. durch abnorme Blutverteilung, z. B. durch Verbluten in das Bauchadergebiet hervorgerufen wird. Magenschleimhautblutungen sind beim ET in 5 %, beim BT nie zu finden. Das spricht dafür, daß sie vital entstanden sind und wohl ebenso wie die Muskelblutungen

mit den krampfhaften Abwehrbewegungen des Ertrinkenden zusammenhängen.

Tabelle 7. Mageninhalt.

| | Ertrinkungstod | Badetod | |
|---|---|---|---|
| Schleimhautrisse | 4 Fälle | 0 Fälle | |
| Schleimhautblutungen | 5 % | 0 % | ! |
| Schleimhaut | | | |
| blaß | 3 % | 9 % | ! |
| blutreich | 5 % | 22 % | ! |
| Speisebrei | | | |
| wenig | 11 % | 7 % | |
| mittel | 14 % | 26 % | ! |
| viel | 7 % | 31 % | ! |
| Speisebrei mit Flüssigkeit vermengt | | | |
| wenig | 4 % | 2 % | |
| mittel | 10 % | 5 % | |
| viel | 8 % | 6 % | |
| Flüssigkeit | | | |
| wenig (5—100 ccm) | 13 % | 0 % | ! |
| mittel (100—300 ccm) | 27 % | 5 % | ! |
| viel (300—600 ccm) | 15 % | 7 % | |
| sehr viel (über 600 ccm) | 4 % | 0 % | ! |

Das Gleiche zeigt sich am Duodenum und oberen Dünndarm. Hier ist das Eindringen von Ertränkungsflüssigkeit beweisend für Ertrinkungstod!

Wir können dies für den Ertrinkungstod bestätigen, aber zugleich die ebenso interessante Feststellung machen, daß dieser Befund beim Badetod nur in geringem Umfange nachgewiesen werden kann:

Beim Badetode sehen wir Wasser im Darm in einem viel geringeren Prozentsatz als beim typischen Ertrinkungstod. Zieht man in Betracht, daß unsere ET-Leichen teilweise spät seziert wurden, wodurch möglicherweise das Wasser schon diffundiert war und daß weiter bei einer Reihe von Selbstmorden und Unfällen der sofortige Tod im Wasser eingetreten sein kann, muß zugegeben werden, daß diesem Befund nicht nur für die Diagnose des ET an sich, sondern auch für die Unterscheidung eine große Rolle zukommt. Ferner liegt beim BT interesesanterweise eher eine Ueberfüllung des Darmes mit Speisebrei vor (Duodenum 12 %, Dünndarm 21 %).

Tabelle 8: Prozentzahlen (siehe Text)

| | Ertrinkungstod | | Badetod | |
|---|---|---|---|---|
| | Duodenum | ob. Dünndarm | Duodenum | ob. Dünndarm |
| Speisebrei | | | | |
| wenig | 0,3 | 0,3 | 2 | 2 |
| mittel | 0,3 | 5,0 | 5 | 5 |
| viel | 1,8 | 5,0 | 5 | 9 ! |
| sehr viel | — | — | — | 5 |
| | 2,4 | 10,3 | 12 | 21 ! |
| Flüssigkeit | | | | |
| wenig | 0,6 | 1,5 | 1 | 3 |
| mittel | 3,0 | 7,0 | 1 | 3 |
| viel | 12,0 | 17,0 | 3 | 5 ! |
| sehr viel | — | 8,0 | — | 2 |
| | 51,6 | 33,5 | 5 | 13 ! |
| Speisebrei mit Flüsssigkeit vermischt | | | | |
| wenig | 0,0 | — | — | — |
| mittel | 0,0 | 3,0 | — | 3 |
| viel | 1,6 | 1,3 | — | 4 |
| Schleimhaut | | | | |
| blaß | 0,0 | 1,0 | — | 3 |
| blutreich | 1,0 | 3,0 | 5 | 14 ! |

Ein Badender ging plötzlich lautlos unter (zuerst als Scherz gehalten); Sektion: im Dünndarm enorme Flüssigkeitsmengen, die er aber nicht verschluckt, sondern vorher getrunken hatte! Daher besteht die Forderung zu Recht, daß bei Flüssigkeitsbefunden in Ertrinkungsleichen immer geprüft werden muß, ob es sich überhaupt um Ertränkungsflüssigkeit oder Getränke handelt!

Diese Beobachtungen lassen den Schluß zu, daß nicht nur der „volle Magen", sondern auch der „volle Dünndarm" eine Bedeutung für die Auslösung eines plötzlichen Herz- oder Schocktodes beim Baden haben kann. (Erklärung mechanisch im Sinne von Margulies, durch Verdauungshyperämie mit Hirnanämie und Bewußtlosigkeit, reflektorisch durch Schock usw.).

Eine Hyperämie der Darmgefäße besteht häufiger beim BT; einmal waren sämtliche Gekrösegefäße bis in die feinsten Verzweigungen prall mit flüssigem Blut gefüllt.

Die Speiseröhre kann wichtige Hinweise für den Ablauf des Ertrinkungsvorganges geben!

Tabelle 9: Speiseröhreninhalt

| | Ertrinkungstod | Badetod |
|---|---|---|
| | (Prozentzahlen) | |
| Erbrochenes | 5 | 20 ! |
| leer | 92 | 76 |
| Wasser | 3 | 1 |
| Vermehrter Schleim | — | 3 |

Hinzu kommt, daß beim Badetode viel häufiger erbrochene Speisemassen in den Luftwegen gefunden werden (Luftröhre BT zu ET wie 16 % zu 3 %); Bronchialbaum 9 % zu 1 %), was die Bedeutung des von manchen Forschern als Ursache für den BT angeschuldigten Brechaktes unter Wasser erhellt.

„Der Badende mit vollem Magen erstickt in seinem Erbrochenen" (Brechakt durch den hohen Wasserdruck auf die Bauchdecken beim Untertauchen oder reflektorisch ausgelöst?), das wegen des Wasserdruckes nicht nach außen abgegeben werden kann.

Bedeutung haben die Untersuchungen von Müller-Heß, in denen er die Anschauung Ziemke's bestätigt, daß einmal künstliche Atmung ein Verschleppen von dickem Speisebrei bis in die feinsten Luftröhrenäste nicht hervorrufen kann; d. h. daß dieser vital hineingelangt sein muß; zum andern, daß Brosch und Revenstorf zu Recht behaupten, daß Flüssigkeit und Plankton durch künstliche Atmung genau so tief in die Lungen eindringen kann, als es beim Ertrinkungstode der Fall ist.

Krankhafte Organe sind beim ET wegen des höheren Durchschnittsalters häufiger als beim BT:

Milz: Aplasie (ET 1 %), Zuckergußmilz (ET 2 %).

Leber: Beim ET vier Mal Laennec'sche Zirrhose, zweimal Verfettung, einmal totale Zerreißung durch Sprung aus großer Höhe.

Niere: Nur beim ET zweimal Zuckergußniere, beim ET und BT je dreimal Hufeisenniere, je einmal gestautes Nierenbecken durch Stein, Schrumpfniere dreimal nur beim ET, in beiden Wassertodesarten je einmal Aplasie, embryonale Lappung und Hypernephrom.

Hirn: Nur beim ET 8 Erweichungsherde, 23 Fälle von Hirnaderverkalkung, einmal Hydrocephalus internus, chronische Meningitis, Stirnlappenangiom. Beim BT in 2 Fällen Ammonshornsclerose (Epilepsie).

Lungen: beim ET 3 cavernöse Tbc.; je 2 Fälle von Unterlappenbronchopneumonie, Bronchiolitis, Fettembolie, Bronchiektasien, Gerinnsel in den Lungenschlagadern, 3 Fälle von brauner Induration.

Herz: Beim ET 2 % Mitralfehler, beim BT 5 %! Nur beim ET: Abnutzungs- und Alterserkrankungen wie braune Atrophie, Klappensclerose, Aorten- und Coronarverfettung, Aortenstenose; seltener Endocarditis, Herzbeutelverwachsungen und Aneurysma.

Tabelle 10: Unterschiede an der Milz in %

| | Ertrinkungstod | Badetod |
|---|---|---|
| Milz | | |
| klein | 24 | 6 ! |
| besonders groß | 8 | 35 ! |
| gerunzelt | 10 | — ! |
| blutreich | 23 | 51 ! |
| sehr blutreich | 1 | 3 |

Zu den „Ertrinkungszeichen" gehört die „kleine, anämische Milz", nach der Literatur in 35 bis 57 %. Unser Material zeigt: Badetod mit großer, blutreicher Milz, Ertrinkungstod wie oben. Die gerunzelte Milz wurde von uns beim BT überhaupt nicht gefunden. Der Milzbefund kann nur im Zusammenhang mit dem ganzen Symptomenbild gewertet werden, weil er zu inkonstant und auch bei anderen Todesarten vorkommt.

Tabelle 11: Leberbefunde in %.

| | Ertrinkungstod | Badetod |
|---|---|---|
| Leber | | |
| sehr groß | 16 | 16 |
| klein (sonst gesund) | 3 | 4 |
| blutreich | 35 | 50 ! |
| sehr blutreich | 10 | 13 ! |
| blutarm | 4 | 4 |
| gestaut | 8 | 8 |
| Schaum | 4 | 1 |

Die **Leber** ist beim Badetod häufiger blutreich als beim ET, sonst keine wesentlichen Unterschiede.

Mit einem vermehrten Blutgehalt bei durchschnittlich 65 % bestätigen wir die Zahlen der Literatur Daß die Hyperämie der Leber auch aktiv, nicht nur durch venöse Rückstauung bedingt ist, entnehme ich daraus, daß die Leber oft als einziges Organ blutreich gefunden wird bei Anämie der anderen Bauchorgane! Der in der Leber festgestellte Schaum ist nicht als Fäulniserscheinung aufzufassen, da es sich um frische Leichen handelte und angefaulte Organe für die Statistiken überhaupt nicht berücksichtigt wurden.

Das Pancreas war in 70 % o. B. Beim BT ist es allerdings doppelt so oft blutreich wie blutarm.

Tabelle 12: Blutgehalt des Pancreas (in %)

| | Ertrinkungstod | Badetod |
|---|---|---|
| Pankreas | | |
| blutreich | 6 | 13,7 ! |
| blutarm | 6 | 6 |
| gestaut (cyanotisch) | 4 | 4 |

Die **Nieren** sind in 60 % völlig o. B. Im Gegensatz zu anderen Bauchorganen werden sie beim ET häufiger blutreich gesehen als beim Badetod (33 : 20 %); in je 1 % blutarm. (Mark blutreicher als Rinde beim ET).

Tabelle 13: Nierenbefunde in %

| | Ertrinkungstod | Badetod |
|---|---|---|
| Nieren | | |
| besonders groß | 2 | 8 |
| blutreich | 33 | 20 ! |
| gestaut | 13 | 12 |
| blutarm | 1 | 1 |

Die **Harnblase** war im allgemeinen beim Badetod weniger voll als beim ET. (Ursache oder Folge der verschiedenen Wassertodesarten?)

Tabelle 14: Harnblasenfüllung in %

| | Ertrinkungstod | Badetod |
|---|---|---|
| Harnblase | | |
| leer | 40 | 21 |
| einige Tropfen Urin | 13 | 48 |
| 5—10 ccm Urin | 15 | 20 |
| 10—50 ccm Urin | 13 | 22 |
| 50—100 ccm Urin | 10 | 5 |
| 100—300 ccm Urin | 7 | 2 |
| 300—500 ccm Urin | 2 | 2 |
| Blasenschleimhaut blutreich | — | 3 |
| Harnblase zusammengezogen | 2 | 8 |

Das **Gehirn** ist beim Badetode häufiger im Sinne eines Hirnoedems (agonal?) gequollen als beim ET (18 : 7 %). Größe und Gewicht in beiden Fällen o. B. Auffallend blaß ist das Gehirn in 8 % der Badetode, in 2 % der Ertrinkungstode. Der Blutreichtum ist beim Badetode — wohl im Sinne einer allgemeinen zentralen Stauung — groß (anämisches Gehirn bei Blutabstrom in das Bauchvenengebiet!).

Tabelle 15: Blutgehalt des Hirns.

| | Ertrinkungstod | Badetod | |
|---|---|---|---|
| Wegspülbare Blutpunkte (in %) | | | |
| keine | 14 | 7 | |
| wenig | 16 | 6 | |
| mittel | 17 | 25 | ! |
| viel | 14 | 46 | ! |
| keine Angaben | 39 | 16 | |

Die **Kopfschwarte** ist in 4 % der ET, in 13 % der BT blaß, sonst weißgrau (2 : 9 %); sonst düster-, gelb-, bläulichrot, rötlich usw. Auffallend trocken ist sie häufiger beim Badetod mit 10 % im Gegensatz zu 2 % der ET-Fälle.

Die weichen Häute sind analog dem Blutgehalt des Hirns beim Badetod blutreicher. (Gefäße oft bis in die kleinsten Verzweigungen hinein prall mit flüssigem Blut gefüllt, (15:3 %).

Wenig beachtet werden im Schrifttum die Kopfschwartenblutungen (in unserem Material beim BT

in 23 %, beim ET in 10 %!). Sie sind über der Scheitel-, Schläfen- und Hinterhauptsgegend lokalisiert; Entstehung unklar. Auffallend ist nur, daß gerade diese Blutungen sich häufiger beim BT fanden im Gegensatz zu anderen Blutungen wie Paltauf'sche Flecke usw.

Beachtung verdienen die **Blutleiter** wegen gewisser Unterschiede: beim BT, als einem oft zentralen Tod, eher und auch mehr flüssiges, blaurotes Blut in den Blutleitern, speziell in den Längsblutleitern!

Tabelle 16: Blutgehalt der Blutleiter des Gehirns.

| | E.T. | | B.T. | |
|---|---|---|---|---|
| **Beide Blutleiter** | | | | |
| mit flüssigem Blut gefüllt | 25 | | 22 | |
| leer | 40 | | 33 | |
| **Schädelgrundblutleiter** | | | | |
| leer | 6 | | 20 | |
| gefüllt mit flüssigem Blut | | | | |
| wenig | 5 | | 10 | |
| mittel | 12 | 20 | 10 | 32 ! |
| viel | 3 | | 12 | |
| **Längsblutleiter** | | | | |
| leer | — | | 10 | |
| gefüllt mit flüssigem Blut | | | | |
| wenig | 8 | | 15 | |
| mittel | 20 | 33 | 20 | 45 ! |
| viel | 5 | | 10 | |

Bei plötzlichem Tod im Wasser sprechen auffallend blasses Gehirn und blasse Hirnhäute für Schocktod durch Versacken des Blutes in den Bauchraum, blutreiches Zentralorgan für Herz- oder zentralen Tod!

**Otologische** Befunde kamen bei unserem Material in beiden Fällen des Wassertodes nicht häufig vor, beim BT aber doppelt so oft wie beim ET. Alte Trommelfellrisse und Defekte bestanden beim BT in 4, beim ET in 2,5 %, (ein Teil als Sektionsfolge?). In 2 Badetodfällen wird der Trommelfellriß als Ursache des plötzlichen Versinkens vermutet. Frische Risse bestanden in 2 : 1 %. Mit 2 % frischen Blutungen in den Siebbein- und Warzenfortsatzzellen beim ET und in 1 % beim BT konnten wir die

Feststellungen der Literatur bestätigen. Beim Badetod fiel die Anwesenheit frisch blutiger Flüssigkeit (also keines reinen Blutes) in der Keilbeinhöhle (ET: 0,3 % zu BT: 1 %) auf. U. U. mit der Annahme zu erklären, daß das Versinken mit dem Kopfe voran erfolgt.

Im Zusammenhang mit den plötzlichen Badetodfällen bei Personen, die anamnestisch an einer latenten Infektion litten oder eine solche kurz vorher durchgemacht hatten und bei denen vermutet wurde, daß diese eine gewisse Disposition für den plötzlichen Herztod schafft (vergleichbar mit oft erst spät sich manifestierenden Myocardschädigungen nach Angina, Diphtherie und anderen Infektionskrankheiten), dürften unsere Befunde an den Mandeln interessieren:

Tabelle 17: Mandelbefunde in %.

| | Ertrinkungstod | Badetod |
|---|---|---|
| Mandeln | | |
| sehr groß | 2 | 4 |
| frische Eiterherde | 7 | 16 ! |
| alte Pfröpfe | 10 | 7 |

**Drüsen innerer Sekretion** (außer 2 Fällen von Schilddrüsenstauung beim ET) o. B., insbesondere auch die Nebennieren.

Die Bedeutung der **Thymus** für den plötzlichen Tod im Wasser bestand zu Recht! Das Organ ist beim Badetod in einem relativ hohen Prozentsatz verändert.

Tabelle 18: Thymusbefunde in %.

| | Ertrinkungstod | Badetod |
|---|---|---|
| Thymus auffallend groß | 1 | 3 |
| Thymus persistens | 1 | 2 |
| Status thymicolymphaticus | 0 3 | 6 ! |

Hierher gehört die interessante Tatsache, daß 45 % aller Frauen zwischen 15 und 45 Jahren den Selbstmord im Praemenstrum und **Menstrum** begingen! Beim plötzlichen Badetod beobachten wir in 2 % der ertrunkenen Frauen Menses. Allerdings badet eine menstruierende Frau in der Regel nicht.

Besondere Untersuchungen galten dem Zwerchfellstand und dem Verhältnis Brust—Bauch: keine bemerkenswerten Ergebnisse. Die Werte richten sich zunächst nach der Konstitution. Beim Astheniker Bauch eingesunken, beim Pykniker durch den Fettreichtum vorgewölbt. Schlußfolgerungen, in welchem Respirationszustand der Betreffende unterging, konnten nicht gezogen werden.

Tabelle 19: Zwerchfellstände

| | Normaltyp | | asthenisch schlank | | athletisch muskulös | | pyknisch adipös | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ET | BT | ET | BT | ET | BT | ET | BT |
| Gesamtzahl der Fälle | 138 | 22 | 36 | 14 | 132 | 53 | 22 | 4 |
| Davon prozentual | | | | | | | | |
| Zwerchfellhochstand | 7 | 3 | 9 | 2 | 8 | 1 | 4 | 0 |
| Normalstand | 80 | 92 | 54 | 72 | 73 | 72 | 91 | 100 |
| Zwerchfelltiefstand | 13 | 5 | 37 | 26 | 19 | 27 | 5 | 0 |

Tabelle 20: Verhältnis Bauch/Brust

| | Normaltyp | | asthenisch schlank | | athletisch muskulös | | pyknisch adipös | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bauch in Brusthöhe | 68 | 60 | 55 | 36 | 56 | 57 | 50 | 66 |
| Bauch unter Brust | 14 | 15 | 30 | 56 | 24 | 25 | 14 | — |
| Bauch über Brust | 11 | 19 | 4 | 8 | 10 | 6 | 32 | 34 |
| Bauch aufgetrieben (Fäulnisgas) | 7 | 6 | 11 | — | 10 | 12 | 4 | — |

Der normale **Zwerchfellstand** findet sich ziemlich konstant beim Badetod. Die Fälle von Tiefstand bei beiden Todesarten im Wasser beim Astheniker erkläre ich mir so, daß ihr Brustkorb lang, schmal mit spitzen epigastrischem Winkel ist, wodurch schon physiologisch das Zwerchfell tiefer steht. Zwerchfellhochstand — und das erscheint mir wichtig — überwiegt beim Ertrinkungstod! (Agonaler Kontraktions- oder Krampfzustand oder vermehrte krampfhafte Kontraktionen im Rahmen der Abwehrbewegungen).

Ein Hinweis: nach Margulies wird der plötzliche Wassertod u. a. durch ein Herzversagen hervorgerufen! (Durch überfüllte Verdauungsorgane, Wasserdruck und an-

dere Ursachen (siehe 1. Teil), Hochdrängen des Zwerchfells mit Zwerchfellahmlegung).

Diese an sich logische Theorie läßt sich auf Grund unserer Befunde nicht halten, denn dann müßten wir gerade beim plötzlichen Badetod Zwerchfellhochstand beobachten. Wenn auch allen derartigen Berechnungen Fehlerquellen anhaften, so ergibt sich unser umgekehrter Befund so regelmäßig bei allen 4 Konstitutionstypen, daß ich ihn als beweiskräftig verwerten möchte.

Die **Lungen** sind das für die Diagnose des Todes im Wasser wichtigste Organ! Es wurden von mir nur die Fälle verwertet, bei denen

1. keinerlei Fäulniserscheinungen bestanden,
2. keine Wiederbelebungsversuche (19 Fälle) unternommen worden waren,
3. postmortale Erscheinungen fehlten.

Lungengröße und -gewicht bieten nichts Auffälliges. (Lungen beim Badetod eher groß (35 : 12 %); konstitutionell bedingt?) Besonders schwere Lungen beim Badetod in 9, beim ET in 5 %.

Brustwandverwachsungen sind beim Badetode naturgemäß seltener, da meist jüngere und gesunde Leute betroffen werden. Sie erschweren die Beurteilung der Blähung!

Tabelle 21: Häufigkeit der Pleuraverwachsungen.

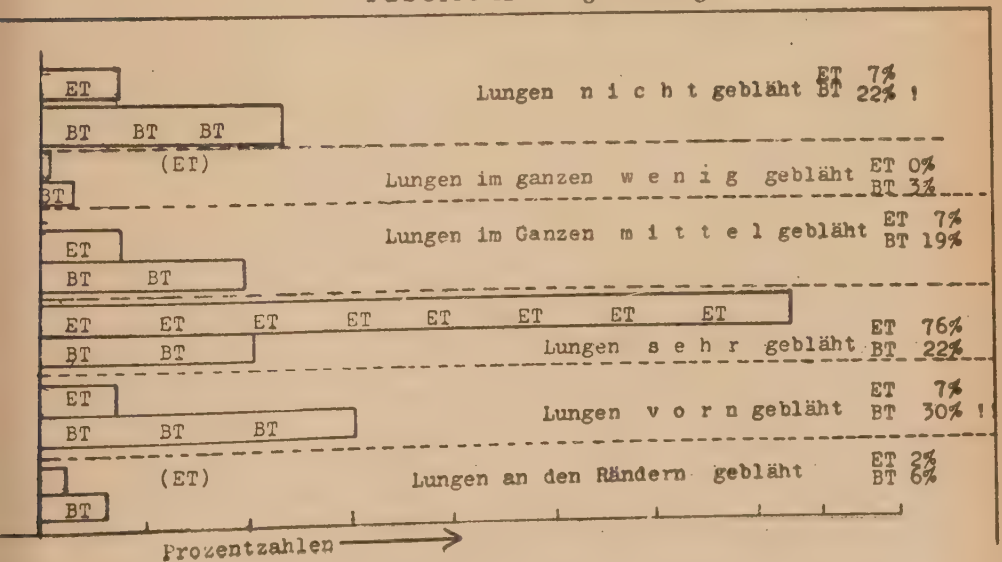
| | Ertrinkungstod | Badetod |
|---|---|---|
| Lungen völlig frei | 14 % | 45 % |
| ohne besondere Angaben (Wohl auch frei) | 43 % | 34 % |
| Verwachsungen | | |
| rechts | 6 % | 4 % |
| links | 5 % | 4 % |
| ganz | 14 % | 4 % |
| oben | 9 % | 4 % |
| vorn | 4 % | 1 % |
| hinten | 3 % | 2 % |
| unten | 2 % | 2 % |

Das maßgebendste Symptom des Ertrinkungstodes (im Gegensatz zu anderen Befunden und fast ausschließlich beim Ertrinkungstod vorkommend), die Lungenblähung, fan-

den wir in 80 % unserer Gesamtfälle ausgeprägt. (Herzbeutel meist überlagert, vordere Lungenränder überdecken sich, die Lunge sinkt nicht bei Eröffnung der Brusthöhle zurück, sondern quillt eher vor). Beim Badetode sehen wir diese Lungenblähung aber weder so häufig noch — das ist nicht minder wichtig — so ausgeprägt. Für den Badetod ist charakteristisch die Blähung der vorderen Lungenabschnitte; hinzu kommt noch der Eindruck einer gewissen akuten Entstehung ohne Septumzerreißungen wie beim ET, wo sich die Ertrinkungsblähung der ganzen Lunge ja meist erst allmählich in den verschiedenen Stadien ausbildet.

Man kann Sehrt und anderen nicht ganz folgen, die für den Badetod ein Fehlen gerade der Symptome fordern, die für den ET charakteristisch sind. Auch beim einwandfrei erwiesenen plötzlichen Untersinken kann es zu einer Blähung der vorderen Lungenabschnitte kommen, was man sich durch den plötzlichen Abschluß der Atemwege entweder durch Wasser oder erbrochene Massen vorstellt, die durch den Wasserabschluß nicht nach außen gelangen können und in die Luftwege aspiriert werden.

Tabelle 22: Lungenblähung



Aus diesen Zusammenstellungen ergibt sich besonders deutlich, daß man den Ausdruck „Ertrinkungstod" besser vermeidet und von „Wassertod" spricht! Nimmt man keine Trennung vor, erhält man bei seinen Zahlen ein vollkommen falsches Bild! Die typische Lungenblähung verzeichnen wir also beim Ertrinkungstod in 91 %, beim Badetod dagegen nur in 52 %! Daraus resultiert dann die Zahl 80 % für alle Wassertodesfälle in der Literatur.

Der Gehalt der Lungen an verschiedenen Stoffen ist ebenfalls unterschiedlich. Erbrochenes sehen wir beim BT in 9, beim ET nur in 1 % der Fälle. Knistern, Ausdruck für vermehrten Luft- und Feuchtigkeitsgehalt häufiger beim Badetod (35 : 10 %), vermehrten Luftgehalt und vermehrte Schleimabsonderung in 27% beim Bade- und in 4 % beim Ertrinkungstod! Die Badetodlunge hat mehr Ähnlichkeit mit einer physiologischen Lunge als die Ertrinkungslunge!

Blut- und Schaumsaftabfluß finden sich in der Mehrzahl in den hinteren Lungenpartien (47 % beim ET, 44 % beim BT).

Interessant ist die verschiedene Verteilung der Feuchtigkeit:

Tabelle 23: Blut- und Schaumsaftgehalt der Lunge

| | Ertrinkungstod | Badetod | |
|---|---|---|---|
| Vermehrter Schaumsaftgehalt | 45 | 48 | |
| davon: | | | |
| im ganzen | 30 | 14 | ! |
| vorn | 1 | 1 | |
| oben | 1 | 1 | |
| hinten | 10 | 24 | ! |
| unten | 3 | 8 | |
| normal feucht | 23 | 33 | |
| trockene Blähung | 30 | 19 | ! |
| Blutabfluß im ganzen | | | |
| vermehrt | 20 | 12 | ! |
| vorn vermehrt | 0,5 | 1 | |
| hinten vermehrt | 15 | 15 | |
| unten vermehrt | 8 | 4 | ! |
| Blasse Lungen | 4 | 25 | !! |
| Lungen mit normalem Blutgehalt | 56 | 41 | |
| Lungenoedem | 9 | 21 | !! |

Für die Ursachen der beim ET häufiger vorkommenden trockenen Blähung kann man annehmen, daß es bei der starken, sich immer weiter steigernden Blähung zu einem Auspressen der Zwischengewebsflüssigkeit kommt. Der starke Blut- und Schaumsaftgehalt ist wohl eine bei längerem Liegen entstehende Hypostase.

Bezüglich der Farbe fällt die Blässe beim Badetod auf. Die Lunge ist sonst hellgrau-, blau-, dunkel- und düsterrot, also meist uncharakteristisch. Das auffallend geringe Vorkommen der Blässe beim ET erkläre ich mir so, daß das Herz den vermehrten Widerstand in der Lunge durch vermehrte Arbeitsleistung auszugleichen sucht; daher auch das in vielen Fällen erweiterte rechte Herz.

Starrheit der Ertrinkungslunge: in beiden Fällen in 5 %. In 1 % der ET-Fälle, aber in 6 % der BT-Fälle war sie erschlafft. Das Emphysema aquosum sehen wir wegen der längeren Verweildauer der Ertrinkungsleiche im Wasser häufiger (postmortale Flüssigkeitsdurchtränkung der Lunge).

Bedeutsam für die Unterscheidung von BT und ET sind die **Kehlkopfbefunde!** Meist war er völlig leer und in 1 % mit Schleim gefüllt. Kehlkopf- und Stimmbandblutungen bestanden nie beim Badetod, dagegen in 1 % beim ET; Schaum beim BT in 2, beim ET in 6 % im Kehlkopf.

Interessant ist nun Folgendes: Erbrochenes bzw. Wasser enthielt der Kehlkopf beim Ertrinkungstod in 1 bzw. 3 %, beim Badetod aber in 9 bzw. 19 %. Es ist nicht ausgeschlossen, daß unter Umständen weniger der „Tropfen im Rachen" eine Rolle spielt als größere Flüssigkeitsmengen, die den Kehlkopf reizen und so reflektorisch zu einem Herzstillstand und damit zum plötzlichen Tode im Bade führen. Oder der Tod kommt rein mechanisch dadurch zustande, daß das Wasser oder Erbrochene die Luftwege verlegt, wodurch es auch beim Badetode zur Lungenlähmung kommen kann, ohne daß krampfhafte Atembewegungen stattfinden. (Nach Müller-Heß Larynxschock).

Theoretisch wird man verlangen müssen, daß **Schaum in den Luftwegen** beim Badetode fehlt, wo es ja zu einem Versinken ohne Gegenwehr kommt.

Tatsächlich trifft dies zu!

Tabelle 24: Bronchialbefund.

| | Ertrinkungstod | Badetod | |
|---|---|---|---|
| Bronchien | | | |
| leer | 20 | 21 | |
| Schaum | 35 | 14 | !! |
| Schleim und Schaumsaft | 3 | 2 | |
| fadenziehender Schleim | 19 | 18 | |
| Erbrochenes | 3 | 16 | ! |
| Wasser | 5 | 14 | ! |
| blutiger Inhalt | 3 | — | |
| Fremdkörper | 1 | — | |
| blaß | — | 14 | ! |
| blutreich | — | 4 | |

Man sieht auch hier, daß sich Erbrochenes und Wasser beim Badetod viel häufiger in den Bronchien finden als beim Ertrinkenden! Es liegt die Vermutung nahe, daß der auf die Bauchdecken wirkende Wasserdruck — nach Marguli e's — durch seine Fortpflanzung auf den Magen Erbrechen auslöst und dies Erbrochene, welches besonders beim Tauchen oder Schwimmen unter Wasser nicht ausgestoßen werden kann, den Tod verursacht durch Abschluß der Atemwege.

Aehnliches zeigt der Bronchialbaum, wobei die einzelnen Befunde mit der Tiefe in der Lunge abnehmen:

Tabelle 25: Befunde im Bronchialbaum.

| | Ertrinkungstod | Badetod | |
|---|---|---|---|
| Im Bronchialbaum | | | |
| Erbrochenes | 1 | 9 | ! |
| Schleim | 16 | 16 | |
| Schaum | 19 | 3 | !! |
| Wasser | 7 | 5 | |
| leer | 14 | 32 | ! |
| erweitert | 8 | — | !! |
| blutige Flüssigkeit | 3 | 1,5 | |
| blaß | — | 8 | ! |
| blutreich | — | 2 | |

Es kommt beim Bronchialbaum noch ein wichtiges Unterscheidungsmerkmale dazu, welches ich nicht in der Lite-

ratur finden konnte: die Erweiterung! Sie ist bei uns in keinem einzigen Falle von Badetod gefunden worden! Es ist also für den Ertrinkungstod nicht nur die Lungenblähung, sondern in gewissem Umfange auch die Erweiterung des Bronchialbaumes kennzeichnend. (Krankhafte Erweiterungen wie Bronchiektasien, blieben unberücksichtigt!) Der seltene Blutreichtum der Bronchialschleimhaut war zu trennen von einer bald nach dem Tode eintretenden blutigen Imbibition.

Der Rachen bot nichts Wesentliches außer zweimal Cyanose und Flüssigkeitsgehalt beim ET.

Der vermehrte Flüssigkeitsgehalt der Pleurahöhlen, einseitig, meist aber doppelseitig, ist postmortal aufzufassen (nur bei älteren Leichen). Die Flüssigkeit war klar oder blutig tingiert: bis zu 500 ccm je Seite; durch Diffusion in den Pleuraraum gelangt.

Tabelle 26: Inhalt der Pleurahöhle.

| | Ertrinkungstod | Badetod |
|---|---|---|
| Pleurahöhle | | |
| leer | 85 | 99 |
| 300—500 ccm Flüssigkeit | 5 | 1 |
| 100—200 ccm Flüssigkeit | 6 | — |
| wenig ccm Flüssigkeit | 4 | — |

Da der typische Badetod (außer Schocktod oder zentralem Tod) in vielen Fällen ein Herztod ist, haben wir dem Herzen besondere Aufmerksamkeit zugewandt. Nach der Literatur und physiologischen Ueberlegungen müßte man am Herzen andere Befunde beim BT als beim ET erheben, insofern, als es beim plötzlichen Tode nicht zu einer Abwehr oder einem Ankämpfen gegen die Gefahr kommt. So entfällt das vermehrte Anarbeiten des rechten Herzens gegen den durch die Blähung verursachten Widerstand im kleinen Kreislauf, was beim ET nach vielen Forschern eine Dilatation des rechten Herzens zur Folge hat, die wir aber selten antrafen.

Die Herzgröße ist uncharakteristisch. Das Herz ist in 40 % bei beiden Wassertodesarten normal groß; ein besonders kleines Herz (Tropfenherz) finden wir bei den Asthenikern. In beiden Fällen war das Herz in 20 % größer

als die rechte Leichenfaust. Die Ursachen liegen beim Badetod in der vorwiegend gefundenen athletischen und muskulösen Konstitution; beim Ertrinkungstod in den hier viel häufiger vorkommenden Herzkrankheiten.

Aus der Klinik kennen wir beim Athletiker und Muskulösen das „Sportherz", da diese Personen mehr Sport treiben und schwimmen. Der ET betrifft häufiger ältere Leute mit Herzkrankheiten. Von 320 Ertrunkenen hatten 92, das ist fast ein Drittel, eine Coronarsclerose! Beim BT kommt diese Erkrankung zwar nur in 5% der Fälle vor, dafür ist aber auffallend, daß wir sie hier meist in jüngerem Alter beobachten. In einem Fall war der beim Baden plötzlich ums Leben Gekommene 31, sonst 40, 39 und 52 Jahre alt.

Hallermann fand bei plötzlichem Tod infolge Kranzgefäßerkrankung, daß oft Personen plötzlich ad exitum kommen, die vorher nichts von ihrer Herzkrankheit wußten. Nach Hallermann spielt die Coronarsclerose eine besondere Rolle. Aortenlues wird beim Badetod in 5% festgestellt bei vorwiegend jugendlichen Individuen zwischen 27 und 40 Jahre. Man kann hier sogar annehmen, daß die Aortenlues überhaupt die Ursache des plötzlichen Herzversagens war (plötzliche Kranzaderverlegung oder andere Insuffizienzerscheinungen). Es war meist so, daß der Betreffende an der Grenze der Leistungsfähigkeit lag und durch die Anforderungen des Badens oder Schwimmens den Schwellenwert seiner Leistungsfähigkeit überschritten hatte. Für die vorzeitige Coronarsclerose und Coronarverfettung mache ich den heutigen Nikotinabusus mit verantwortlich.

Tabelle 27: Herz- und Herzblutbefunde (%)

| | Ertrinkungstod | Badetod | |
|---|---|---|---|
| Erweiterte Herzhöhlen | | | |
| rechts | 15 | 12 | |
| beiderseits | 25 | 16 | ! |
| links | 6 | 1 | ! |
| Herzblut | | | |
| flüssig dünn | 3 | — | (viel 7 |
| normal | 24 | 40 | mittel 23 |
| locker geronnen | 15 | — | ! wenig 7) |
| flüssig und geronnen | 9 | 1 | ! |
| Herzmuskelfarbe | | | |
| dunkelbraun | 10 | 20 | ! |
| blaß | 3 | 11 | ! |
| Erschlaffter Herzmuskel | | | |
| rechts | 0,3 | 3 | ! |
| beiderseits | 6 | — | |
| Kontrahierter Herzmuskel | 4 | 14 | ! |
| davon links | — | 7 | ! |
| Herzkrankheiten | 60 | 25 | |

Die schon diskutierte und von mehreren Autoren beschriebene akute hochgradige Dilatation des rechten Herzens „wie ein Ballon" konnte von uns nicht in derartig hohem Maße bestätigt werden. Dabei möchte ich betonen, daß von den Obduzenten darauf geachtet wurde, denn es heißt in den Protokollen oft, daß das „rechte Herz nicht dilatiert" sei. Ich stimme mit Gravenhorst überein, daß es bei diesem akuten Befund bald nach dem Tode zu einer Rückbildung dieser mehr tonogenen Dilatation kommt und so die Befunde verwischt werden. Gleichzeitig muß ich zugeben, daß auf Grund der Berliner Verhältnisse die früheste Sektion $^3/_4$ bis einen Tag nach dem Tode ausgeführt wurde. Eine gewisse Bestätigung sehe ich in dem Umstand, daß ausschließlich beim Badetod in der Hälfte aller Fälle mit fest kontrahiertem Herzen betont wird, nur links sei dies der Fall! Daraus kann man umgekehrt entnehmen, daß der rechte Ventrikel nicht kontrahiert, also schlaff war. Beim Badetod wird der linke Vorhof nie als hypertroph beschrieben, wohl aber beim ET in 4%. Beim ET ist das Herz zehnmal häufiger erschlafft als beim BT, wo das Herz

relativ häufig in Systole stehen geblieben ist. Die Tabelle zeigt schließlich, daß beim ET die einzelnen Herzhöhlen öfters erweitert sind.

Der Aggregatzustand des im Herzen und den großen Gefäßen gefundenen Blutes gibt in Bezug auf unser Thema wichtige Hinweise. (Wichtigkeit der Trennung der beiden Todesarten im Wasser!) So ist das Blut beim Badetod in 40 %, beim Ertrinkungstod in nur 27 % flüssig geblieben. (Kennzeichnend für Erstickung, zu der auch der Ertrinkungstod gehört, ist das Flüssigbleiben des Blutes). Noch wichtiger ist, daß das Blut im Herzen beim BT nie geronnen, beim ET in 15 % locker geronnen ist. Eine Mischung von flüssigem und geronnenem Aggregatzustand fand ich beim ET 9mal so oft wie beim BT. Das spricht dafür, daß der Badetod in vielen Fällen ein zentraler Tod ist, wo ja bekanntlich das Blut flüssig bleibt. Besonders ist diese Annahme dann berechtigt, wenn die Farbe des Blutes normal rot ist, während das flüssige Blut beim Ertrinkungsvorgang, analog der Erstickung, mehr blaurot ist.

Ohne einleuchtende Erklärung möchte ich darauf hinweisen, daß der Herzmuskel beim Badetode viermal so oft blaß gefunden wird als beim ET. Es wird durch weitere Untersuchungen zu klären sein, ob diese Blässe eine Folge der maximalen Kontraktion ist oder ob sogar sie eine der Ursachen des Badetodes überhaupt ist! Ich denke da an eine Anämie auf dem Boden von Coronarspasmen, wobei auch der Nikotinabusus eine Rolle spielt und die Disposition schafft. Oder die Spasmen werden ausgelöst durch Reize und Ursachen innerer oder äußerer Art wie Konstitution, Anaphylaxie gegen Wasserkälte, durch direkte Wirkung der Wasserkälte auf die Brustwand, durch Blutverschiebung ins Splanchnicusgebiet. Gar nicht ausgeschlossen ist es, daß es sich um parallele Vorgänge handelt wie bei Spasmen des Gehirns, von Bernstein beschrieben, oder für andere Gefäßgebiete, worauf als erster Grassl aufmerksam gemacht hat.

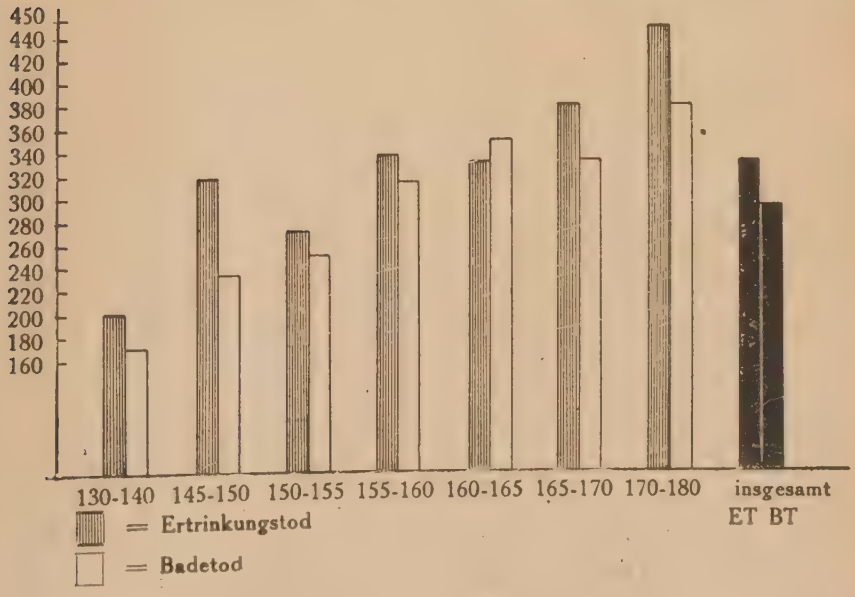
Die verschiedenen Blutungen am Herzen haben ihren Sitz subendo-, subepicardial, an der Kammerzwischenwand und Kammeraußenhaut. (In beiden Fällen 6—9 %,

nicht mit postmortalen Blutaustritten zu verwechseln). Vorkommen ausschließlich bei jüngeren Individuen.

Flüssigkeitsvermehrung im Herzbeutel ist in den meisten Fällen postmortal durch Diffusion entstanden, beim ET häufiger als beim BT (8 : 4 %).

Bei dem Umstande, daß das Herzgewicht der beim Badetode verstorbenen Personen konstant kleiner ist als das bei Ertrunkenen, gewinnen die Untersuchungen Meixners besondere Beachtung. Er kommt zu dem Schluß, daß das spezifische Gewicht der Organe und des ganzen Körpers bei Ertrunkenen höher sein müsse als bei anderen Todesarten. Meixner weist darauf hin, daß sich große Wassermengen im Kreislauf Ertrunkener finden. Es ist anzunehmen, daß das Wasser dann nicht nur in die Lungen, sondern auch in alle anderen Organe diffundiert, so auch in die Herzmuskulatur. Man kann damit vielleicht den Gewichtsunterschied erklären und es wäre lohnend, dieser Frage weiter nachzugehen.

Herzgewichte, geordnet nach Körpergewicht.



Schließlich haben sich interessante Unterschiede bei der vergleichenden Gegenüberstellung der Herzgewichte ergeben! Es hat sich herausgestellt, daß das Herzgewicht beim Badetod niedriger ist als beim Ertrinkungstod! Mit wenigen Ausnahmen sind diese Gegenüberstellungen derart konstant ausgefallen, daß man wohl nicht von einem Zufall sprechen kann. Um alle Faktoren zu beachten, wurden bei übrigens nur völlig gesunden Herzen berücksichtigt die Körpergröße und die Konstitution des Betreffenden. Es wurden die Herzgewichte im Durchschnitt von allen Muskulösen z. B. der Körpergröße 165—170 cm beim Badetod und beim ET zusammengestellt: Mit seltener Regelmäßigkeit (2 Ausnahmen) lag das Gewicht der Ertrinkungstodesherzen über dem der Badetodherzen! Dies trifft auch zu, wenn man für alle Typen eine bestimmte Größe im Durchschnitt errechnet oder allein alle Herzgewichte bei einem Konstitutionstyp berücksichtigt.

Tabelle 28: Herzgewichte.

| Körpergröße cm | mittelkräftig normaler Typ | | schlank, asthenisch | | kräftig, muskulös | | athletisch | | adipös | | Durchschnittsgewicht |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ET | BT | ET | BT | ET | BT | ET | BT | ET | BT | |
| 130—140 | 200 (1) | 150 (1) | — | 150 (2) | — | 200 | — | — | — | — | ET: 20<br>BT: 16 |
| 145—150 | 300 (1) | 270 (2) | — | 200 (1) | 250 (1) | — | — | — | 405 (1) | — | ET: 31<br>BT: 23 |
| 150—155 | 280 (2) | 250 (3) | 200 | — | — | — | — | — | 335 (2) | — | ET: 27<br>BT: 25 |
| 155—160 | 322 (12) | 258 (3) | 265 (2) | 280 (2) | 403 (5) | 352 (3) | — | 333 (3) | 366 (5) | 365 (1) | ET: 33<br>BT: 31 |
| 160—165 | 260 (3) | 310 (1) | 334 (5) | — | 374 (11) | 329 (4) | 340 (3) | — | 356 (4) | 417 (3) | ET: 33<br>BT: 35 |
| 165—170 | 340 (2) | 250 (1) | 333 (3) | 310 (1) | 354 (11) | 397 (6) | 408 (4) | 345 (1) | 452 (5) | — | ET: 37<br>BT: 32 |
| 170 - 180 | 375 (1) | 353 (1) | 300 (1) | 350 (4) | 425 (2) | 407 (7) | 483 (6) | 400 (3) | 665 (2) | — | ET: 46<br>BT: 37 |
| Gesamtdurchschnitt | 296,8 | 263 | 286 | 258 | 361 | 337 | 411 | 359 | 430 | 391 | |

Die Zahlen in Klammern geben die Anzahl der Fälle an.
Gewichtsgesamtdurchschnitt aller Fälle: BT: 289 gr
ET: 327 gr

## Zusammenfassung.

An mehreren Hundert Wasserleichen wird untersucht, ob und welche Unterschiede zwischen Herz (Bade-) Tod und typischem Ertrinkunstod bestehen.

1. Es ergaben sich wichtige Ergebnisse und Erkenntnisse sowie die Forderung, daß man zweckmäßig vom „Tod im Wasser" spricht und eine Trennung in den typischen Ertrinkungs- und den Herztod vornimmt. Der Badetod ist ein Herztod, aber auch Schock- und zentraler Tod.

2. Die Leiche des Ertrunkenen (strafbare Handlung, Selbstmord, Unfall, unbekannte Ursache) ist meist bekleidet, Badeanzug weist auf Badetod.

3. Nicht jeder beim Baden ums Leben Gekommene ist plötzlich verstorben; vielmehr kann der Badende regelrecht ertrinken, besonders der Nichtschwimmer. Andererseits kann der Ertrinkungstod akut tödlich verlaufen. Dies muß man sich bei der Verwertung der Zahlen vor Augen halten. Die Schwierigkeiten werden vermehrt durch postmortale Leichenerscheinungen, Wiederbelebungsversuche, Veränderungen auf dem Transport.

4. Ursachen des Badetodes: besonders Ueberhitzung, voller Magen, Wadenkrampf, Erbrechen unter Wasser, Ermüdung, usw.

5. Das männliche Geschlecht ist beim Badetode noch stärker vertreten als beim Ertrinkungstode. Der Badetod betrifft jüngere Menschen, der Ertrinkungstod alle Altersklassen bis ins hohe Alter. Badetode häufen sich im Sommer; Ertrinkungstode Hochstand im Mai; Unfälle überwiegend bei Männern im jungen und mittleren Alter. (Hineinfallen von Kindern in Tonnen!)

6. Die Untersuchung der Konstitution hat keine Eigentümlichkeiten ergeben.

7. Haut der Ertrinkungsleichen ist eher blaß; häufiger mit postmortalen Verletzungen; Totenstarre, Kot am After, Samen am Penis, Ausfließen von Flüssigkeit aus Mund und Nase, Muskelblutungen, verschiedene Blutungen aller Art.

Beim Badetode: sowohl blasses Gesicht (Annahme eines Schocktodes) als auch Cyanose (zentraler Tod), blutreichere Bindehäute, Schaumpilz.

Schlamm- und Sandverschmutzung häufiger beim Badetod; beim ET mehr unten, beim BT mehr am Kopf.

8. Der Ertrinkungsleichenmagen enthält mehr und häufiger Wasser, der Magen eines durch Badetod ums Leben Gekommenen mehr Speisebrei.

Der Mageninhalt beim BT ist meist unverdaut, beim ET homogen.

Magenwandrisse und -blutungen wurden nur beim ET beobachtet.

9. Gleiche Befunde an Duodenum und Dünndarm. Wasserüberfüllung beim Ertrinkungstod, Speisebreiüberfüllung beim Badetod. Magen-, Duodenal- und Dünndarmschleimhaut sind beim BT 4—5 mal sooft blutreich wie beim ET. Daraus wird geschlossen, daß die Darmhyperaemie eine der auslösenden Ursachen für den Badetod ist. (Nach Gmelin, Sehrt u. a. „Anschoppung des Bauchraumes mit Blut" beim Badetod; Ausgangspunkt des ganzen Badetodes?)

10. Erstmalig wird auf die Bedeutung der Speiseröhre aufmerksam gemacht, die beim Badetod häufig Erbrochenes enthält. Ersticken im eigenen Erbrochenen.

11. Beim BT überwiegt die große, blutreiche, beim ET die kleine anämische Milz, häufig gerunzelt. Pancreas und Leber sind beim BT noch blutreicher als beim ET; die Nieren umgekehrt blutreicher beim ET.

12. Das Gehirn zeigt sich beim BT auffallend blaß, (Zentraler Tod durch Bewußtseinstrübung oder Bewußtseinsverlust?). Gehirn häufig blutreich als Ausdruck allgemeiner zentraler Stauung. In diesem Falle enthalten die Blutleiter eher flüssiges blaurotes Blut. Im Gegensatz zum ET ist das Blut in ihnen beim BT nie geronnen! Kopfschwartenblutungen! Weiche Hirnhäute beim BT blutreicher

13. Ohrbefunde ohne besondere Wichtigkeit; es ist aber nach ihnen zu fahnden.

14. In Uebereinstimmung mit der Literatur fanden sich nur beim ET Blutungen in den Siebbein- und Warzenfortsatzzellen.

15. Beim Badetode werden häufig Mandelpfröpfe, frisch und alt, gefunden. Auslösende Ursache im Sinne einer allergischen Herzmuskelschädigung nicht ausgeschlossen.

16. Die Drüsen innerer Sekretion sind o. B. außer Thymus und Ovarien. Status thymicolymphaticus bei plötzlichem Tod im Wasser. Häufung der weiblichen Selbstmorde im Menstrum.

17. Das Verhältnis Bauch/Brust bietet nichts Auffälliges; Zwerchfellhochstand beim ET häufiger, Theorie von Margulies: BT durch Zwerchfellhochstand ausgelöst, verliert an Wahrscheinlichkeit).

18. Die Lungen weisen Unterschiede auf: Die Lunge eines plötzlich im Wasser Verstorbenen hat kaum Auftrieb im Gegensatz zur Ertrinkungslunge.

Trockene Blähung spricht mehr für Badetod, weil der Tod so schnell eintritt, daß kein Wasser in die tiefen Luftwege eindringen kann. Keine Blutstauung in den Kapillaren!

Wir fanden die Badelunge eher groß als klein; weniger verwachsen als die Ertrinkungslunge; quantitativ (weniger oft), qualitativ (in geringerem Umfange) und lokalisatorisch anders (Bevorzugung der vorderen Lungenabschnitte und der Randpartien) gebläht als die Ertrinkungslunge, die mehr im ganzen gebläht ist; häufiger Erbrochenes enthaltend. Brechakt unter Wasser als Ursache des Badetodes?! Badetodlunge blasser, trockener und enthält oft Lungenoedem.

19. Wichtigkeit der Kehlkopfbefunde: Beim Badetode häufiger Erbrochenes und Wasser enthaltend, möglicherweise reflektorisch auslösende Ursache des plötzlichen Todes im Wasser, Larynxschock!

20. Bronchien und Bronchialbaum enthalten beim ET bei weitem mehr Schaum, beim Badetod meist Erbrochenes und Wasser. Sie sind beim BT blaß. Beim Ertrinkungstod ist der Bronchialbaum erweitert, beim BT nie!

21. Flüssigkeit in Pleura und Herzbeutel postmortal durch Diffusion.

22. Flüssiges Herzblut links spricht gegen Bade- und für Ertrinkungstod. Nach unseren Feststellungen ist

das Badetodherz relativ groß, aber in allen Fällen leichter als das Herz beim Ertrinkungstod. Beim ET sind die Herzhöhlen öfters akut erweitert. Beim BT ist der linke Ventrikel zusammengezogen, der rechte eher schlaff, das Blut im Gegensatz zum ET nie geronnen. Unterschiede in der Blutverteilung wurden nicht einwandfrei beobachtet.

Der Herzmuskel beim Badetod wird eher blaß gefunden. Hinweis auf die vital entstandenen Herzhautblutungen. Plötzlicher Herztod im Bade durch Coronargefäßveränderungen bei jungen Leuten (Nikotinabusus?) Anregung zur Untersuchung des spezifischen Gewichtes des Herzmuskels beim Bade- bzw. Ertrinkungstod.

Der Badetod kann also sein

1. Herztod
   primäres Herzversagen durch Coronarveränderungen, Herzschwäche bei Uebermüdung..
   mechanisch durch Druck. der vollen Bauchorgane. nach Margulies über dem Umwege der Zwerchfellahmlegung,
   reflektorisch vom Kehlkopf, Magen, Haut aus.
2. Zentraler Tod durch Hirnanämie
   primär (Hirnerkrankungen)
   sekundär durch Darmhyperämie. Verdauungshyperämie.
3. Schocktod durch auslösende Ursachen verschiedener Art (Anaphylaxie?)
4. Erstickungstod im eigenen Erbrochenen, Bedeutung des vollen Magens.

## Literatur-Verzeichnis

Abkürzungen:

MMW = Münchner medizinische Wochenschrift
DMW = Deutsche medizinische Wochenschrift
Med.W. = Medizinische Welt
Vsch. = Vierteljahresschrift für gerichtliche Medizin
D.Z. = Deutsche Zeitschrift für die gesamte gerichtliche Medizin.
R. = Referat


Balan: Experimentelle Untersuchungen über den Tod durch Ertrinken D.Z. 22/1933.

Böhmig: Plötzliche Todesfälle beim Baden von Jugendlichen der Wehrmacht u. Arbeitsdienst, Med. W. 8/1940.

Brack: Mechanismus des plötzlichen Todes durch akute Zirkulationsstörung, D.Z. Band 17.

Bernstein: Beitrag zum Badetod, MMW 47/1932.

Draper: Ueber den Ertrinkungstod, Vsch. 47.

Dümmer: Plötzliche Todesfälle beim Baden, Med.W. 7/1940.

Eiselsberg: Beitrag zur Frage des Badetodes, MMW 42/1932.

Fagerlund: Ueber das Eindringen von Ertränkungsflüssigkeit in die Därme, Vsch. 52.

Fritz: Risse in der Magenschleimhaut bei Ertrinken, D.Z. 18.

Frommel: Der auriculo-cardio-pulmonale Reflex, R.

Gravenhorst: Der Tod im Wasser als versicherungsrechtliches Problem, Beih. Unfallh. 20.

Gmelin: Der Tod im Wasser als Unfall, H. f. Unfhkde.. 16.

Güttich: Vestibularistod beim Baden, MMW. 45/1927.

Grassl: Zur Frage des Badetodes, MMW. 37/1932.

Goebel: Beitrag zum Unfall beim Baden, DMW. 26/1934.

Hansen: Der Tod durch Ertrinken, Inaug.-Diss. Hamburg 1937.

Hansen: Der Tod durch Ertrinken, MMW. 29/1938.

Hallermann: Ertrinkungstod als versicherungspflichtiger Unfall, Aerztl. Sachv. Ztg. 16/1934.

Hallermann: Der plötzliche Herztod bei Kranzgefäßerkrankungen, 1. Aufl. 1939.

Hallermann: Schock- und Schocktod, D.Z. 26.

Friemann: Entgegnung zu der Arbeit von Wittmaack, DMW 46/1936.

Inouye und Ushimara: Frage der Konzentrationsänderung des Blutes bei Ertrinken in Meerwasser, D.Z., Band 26.

Haberda-Hoffmann: Lehrbuch
Kraus: Todesfall einer Sportstudentin nach Sportschwimmen, D. Arch. Kl. Med. 1937.
Kasparek: Feststellung des Ertrinkungstodes durch d. Nachweis v. Planktonorganismen, D.Z. 27.
Löwenstedt: Der Tod durch Ertrinken, Erg. d. Allg. Path. d. Mensch. u. Tiere, Band 30.
Lesser: Ueber die wichtigsten Sektionsbefunde beim Ertrinken. Vsch. 40.
Löber: Ueber den Tod des Ertrinkens. MMW. 26/1938.
Lehnert: Baden im kalten Flußbad. Kli. Wo. 7/1927.
Leclerq: Die Diagnose des Lebendig-Ertrinkens auf Grund des pathologisch-anatomischen Befundes. R.
Klotz: Zur Frage des Badetodes. MMW. 37/1932.
— Plötzlicher Tod durch Schwimmen. DMW. 43/1934.
Meixner: Vom Untersinken Ertrinkender und Einiges vom Schwimmen. Wien. Kli. Wo. 37/1938.
Margulies: Ein Beitrag zur Klärung plötzlicher Todesfälle beim Baden. DZ. 16.
— Ueber Kreislaufbelastungen und Regulationen bei Ertrinkungsgefahr. D. Z. Bd. 30.
Martin: Leberveränderungen durch Ertrinken. R.
Marenholtz: Verhandlungen der II. Tagung der Deutschen Gesellschaft f. gerichtl. Medizin. Bd. 33.
— Begutachtungen zum Ertrinkungstod. Moschr. f. Unf. Heilk. 45/1938
Müller-Heß: Zur Frage des Aspirationstodes in der Narkose. D. Z. Bd. 21.
Niedner: Verhalten des Herzminutenvolumens nach Seebädern. Balneologe 6/39.
Petersen: Zur Frage des plötzlichen Ertrinkungstodes. z. exp. Med. 61/28.
Perutz: Zur Pathogenese der Kälteurticaria. Kli. Wo. 43/1929.
Parade: Elektrocardiographische Störungen nach kalten Bädern. DMW. 20/1936.
Ponsold: Blutveränderungen nach gewaltsamem Tod. D. Z. 26.
Reuter: Die Diagnose des Ertrinkungstodes. Vsch. 1907.
Radvan: Plötzlicher Tod im kalten Wasser. R.
Revenstorf: Der Nachweis der aspirierten Ertränkungsflüssigkeit als Kriterium des Todes bei Ertrinken. Vsch. 27.
Ravina-Lyon: Der plötzliche Tod im Verlaufe von kalten Bädern. R.
Schenk: Zur Frage der Fettembolien in der Lunge Ertrunkener. Med. Kl. II/1935.
Sehrt: Zur Frage des Ertrinkungstodes und seiner Bedeutung. MMW. I/1935.
— Der Vorgang des Ertrinkens, seine Bekämpfung und Verhütung. MMW. 31/1932.
— Das Ertrinken. Med. Kli. 48/1935.
Schad: Das Verhalten des Venendrucks im Wasserbade, Balneologe 6.

Thannhauser: Beitrag zum Badetod. MMW. 38/1932.
Tendeloo: Versuche über die Bedeutung der Lungenbefunde beim Tod durch Ertrinken. Krankhtforsch. 5/1927.
Thiel: Beitrag zum Tod durch Ertrinken. DMW. I/1930.
Ulrich: Ohr und Ertrinkungstod. D. Z. 19/1932.
Wachholz: Die Diagnose des Ertrinkungstodes. Vsch. 1907.
Weyrich: Erfahrungen über den plötzlichen Tod aus natürlicher Ursache. D.Z. 18.
Werner: Tod beim Baden. Schweiz. med. Wo. 19/1934.
Wittmaack: Plötzlicher Ertrinkungstod bei Trommelfellperforation. MMW. II/1936.
Walcher: Ueber multiple Schleimhautblutungen des Magens bei einem Ertrunkenen. D. Z. 26
— Vitale Reaktionen bei der Beurteilung des gewaltsamen Todes. D.Z. 26.
Ziemke: Zum Tode durch Sprung aus großer Höhe. D. Z. 12.
— Zum Tod im Wasser. D. Z. 14/1930.
Zum Busch: Plötzlicher Tod im kalten Wasser. DMW. 1933.

Die fremdsprachlichen Arbeiten sind dem Referatenteil der Zeitschrift für die gesamte gerichtliche Medizin entnommen.

## Lebenslauf

Am 2. Februar 1910 wurde ich als Sohn des Oberingenieurs Andreas Büttner und seiner Ehefrau Magda, geb. Hoffmann in Frankfurt am Main geboren.

Nach 9-jähriger Realgymnasialzeit in Leipzig und Nürnberg bestand ich die Reifeprüfung in Nürnberg Ostern 1929.

Nach 11-semestrigem Studium in Erlangen und Köln und Famulaturen in Hamburg und Wien legte ich 1934 die ärztliche Staatsprüfung in Köln mit „gut" ab und erhielt nach 12-monatiger Medizinalpraktikantenzeit in Pharmakologie und innerer Medizin am 28. 12. 1934 die Bestallung als Arzt.

Als Stationsarzt arbeitete ich ein Jahr auf einer inneren, ein Jahr auf einer neurologischen- und Gutachterabteilung sowie 7 Monate am staatlichen Gesundheitsamt.

Seit 1. 7. 1938 bin ich als hauptamtlicher Vertrauensarzt bei der Landesversicherungsanstalt Berlin tätig und habe nebenberuflich praktische- und Betriebsärzte vertreten.

Berlin, März 1941.